

2/1.1.43.1 НАСЛОВНА СТРАНА

2/1. ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈА

Инвеститор:	„Инфраструктура Железнице Србије“ а.д. Немањина 6/4, Београд
Наручилац:	Конзорцијум фирми: China Railway International Corporation Ltd. China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
Објекат:	Пруга Београд - Суботица државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) , у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци
Врста техничке документације:	ПГД- Пројекат за грађевинску дозволу
Назив и ознака дела пројекта:	ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈА - 2/1.1.43 Пројекат надвожњака на км 172+193.34
За грађење / извођење радова:	Нова градња
Пројектант:	China Railway Design Corporation Serbia Ogranak Beograd Косте Рацина 166 11000 Београд, Србија
Одговорно лице пројектанта:	Генерални директор: 耿欣 (Генг Ксин)
Потпис:	 XIN GENG Digitally signed by XIN GENG Date: 2021.08.03 13:00:46 +02'00'
Одговорни пројектант:	Ненад Тодоровић, дипл. грађ. инж. Лиценца број: 310 И642 10
Потпис:	 НЕНАД ТОДОРОВИЋ 007591578 Sign Digitally signed by НЕНАД ТОДОРОВИЋ 007591578 Sign Date: 2021.08.03 12:06:27 +02'00'
Број дела пројекта:	2020-001-ГС-2/1.1.43
Место и датум:	Београд, април 2021.год.

ТЕХНИЧКА КОНТРОЛА ПРОЈЕКТА ЗА ГРАЂЕВИНСКУ ДОЗВОЛУ

2/1-1.43 ПРОЈЕКАТ НАДВОЖЊАКА НА КМ 172+193.34

Објекта: Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци, на основу Закона о планирању и изградњи („Службени гласник РС” бр. 72/09, 81/09 – исправка, 64/10 – одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13 – одлука УС, 50/13 – одлука УС, 98/13 – одлука УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 - др. Закон, 9/20 и 52/21) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објекта (“Службени гласник РС”, бр. 73/2019), извршена је техничка контрола предметне документације, од стране предузећа CESTRA d.o.o. Београд.

ПРОЈЕКАТ СЕ ПРИХВАТА

Вршилац техничке контроле:

CESTRA d.o.o,
Макензијева 57, Београд

Број лиценце:

351-02-03374/2020-09 од 18.03.2021.

Одговорно лице/Заступник:

Директор:
Драган Милић, дипл.грађ.инж.

Потпис:

	Dragan Milić Digitally signed by Dragan Milić Date: 2021.08.04 16:13:18 +02'00'
---	--

Вршилац техничке контроле:

Драган Милић, дипл.грађ.инж.

Број лиценце:

312 E503 07

Потпис:

	Dragan Milić Digitally signed by Dragan Milić Date: 2021.08.04 16:12:50 +02'00'
---	--

Вршилац техничке контроле:

Новак Новаковић, дипл.грађ.инж.

Број лиценце:

310 K201 11

Потпис:

	Novak Novaković Digitally signed by Novak Novaković 387844-2701983761041 Date: 2021.08.04 12:20:55 +02'00'
---	--

Број техничке документације:

A10312-61/21

Место и датум:

Београд, 2021.

2/1.1.43.2. САДРЖАЈ

2/1.1.43.1	Насловна страна	
2/1.1.43.2	Садржај	
2/1.1.43.3	Решење о одређивању одговорног пројектанта	
2/1.1.43.4	Изјава одговорног пројектанта	
2/1.1.43.5	Текстуална документација	
2/1.1.43.5.1	Технички опис	
2/1.1.43.6	Нумеричка документација	
2/1.1.43.6.1	Статички прорачун	
2/1.1.43.6.2	Предмер и предрачун радова	
2/1.1.42.7	Графичка документација	
Цртежи	Назив цртежа	Размера
2020-001-ГС-2/1.1.43.7-Ц01	Основа, уздужни пресек, изглед	1:200
2020-001-ГС-2/1.1.43.7-Ц02	Карактеристични попречни пресек	1:50
2020-001-ГС-2/1.1.43.7-Ц03	Попречни пресеци	1:100

2/1.1.43.3 РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу Члана 128, Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 72/09, 81/09-исправка, 64/10- одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13-одлука УС, 50/13-одлука УС, 98/13-одлука УС, 132/14, 145/14, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - др.закон и 9/2020) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објекта ("Службени гласник РС", бр. 73/2019) као:

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

за израду **ПРОЈЕКТА КОНСТРУКЦИЈА - 2/1.1.43 Пројекат надвожњака на км 172+193.34**, који је део ПГД - Пројекта за грађевинску дозволу за изградњу пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци, одређује се:

Ненад Тодоровић, дипл.грађ.инж. _____ 310 И642 10

Пројектант: CHINA RAILWAY DESIGN CORPORATION SERBIA
OGRANAK BEOGRAD, Косте Рацина 166

Одговорно лице/заступник: Генерални директор: Генг Ксин, дипл.инж.

Потпис:



Број техничке документације: 2020-001-ГС-2/1.1.43

Место и датум: Београд, април 2021.год.

2/1.1.43.4 ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

Одговорни пројектант пројекта **ПРОЈЕКТА КОНСТРУКЦИЈА - 2/1.1.43 Пројекат надвожњака на км 172+193.34** који је део ПГД - Пројекта за грађевинску дозволу за изградњу пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци:

Ненад Тодоровић, дипл. грађ.инж.

ИЗЈАВЉУЈЕМ

1. да је пројекат у свему у складу са издатим Локацијским условима:

-бр.ROP-MSGI-28188-LOCH-4/2020, Заводни број: 350-02-00031/2020-14 од 06.04.2020,

-бр.ROP-MSGI-28188-LOCH-4/2020, Заводни број: 350-02-00031/2020-14 од 07.04.2020 - Решење о исправци грешке,

-бр.ROP-MSGI-7141-LOC-1/2020, Заводни број: 350-02-00109/2020-14 од 08.05.2020,

-бр.ROP-MSGI-931-LOC-3/2020, Заводни број: 350-02-00192/2020-14 од 29.05.2020;

2. да је пројекат израђен у складу са Законом о планирању и изградњи, прописима, стандардима и нормативима из области изградње објеката и правилима струке;

3. да је пројекат у свему у складу са начинима за обезбеђење испуњења основних захтева за објекат прописаних елаборатима и студијама.

Одговорни пројектант: Ненад Тодоровић, дипл. грађ. инж.

Број лиценце: 310 И642 10

Потпис:



Број техничке документације: 2020-001-ГС-2/1.1.43

Место и датум: Београд, април 2021.год.

**2/1-1.43.5 ТЕКСТУАЛНА
ДОКУМЕНТАЦИЈА**

**2/1-1.43.5.1 ТЕХНИЧКИ
ОПИС**

ТЕХНИЧКИ ОПИС

1. УВОД

Деоница пруге Нови Сад-Суботица-државна граница (Келебија) представља трећу деоницу пруге Београд-Суботица-државна граница (Келебија).

На новој траси двоколосечне пруге Нови Сад - Суботица (мађарска граница), пројектованој за брзину од 200 км/х, уместо постојећег путног прелаза у нивоу, пројектован је нови друмски надвожњак на стационажи пруге км 172+193.34, десног колосека.

2. САОБРАЋАЈНИ УСЛОВИ

Надвожњак је предвиђен за двосмерни саобраћај где сваки смер има по једну коловозну траку ширине 3.0м и једну службену стазу. На делу објекта, осовина пута је у правцу. Пешачке (сервисне) стазе су ширине 1.70м. Попречни нагиб пешачких стаза је ка коловозу и износи 4%. Укупна ширина објекта је 9.40м. Нивелета моста је у средишњем делу у вертикалној кривини од 400м, а ка крајевима објекта у константном подужном нагибу од 6%. Попречни пад коловоза износи 2,5%.

Укрштање левог колосека пруге и надвожњака је на стационажи км. 172+193.34, под углом од 91.64°.

3. ДИСПОЗИЦИЈА МОСТА

Надвожњак се уклапа у геометрију пута и прелази преко двоколосечне пруге под углом од 91.64, што је диктирало положај и оријентацију стубова, као и распоне објекта.

Састоји се од шест поља, осовинских распона од 16.65+4x23.20+16.65м, укупне дужине 126.10 м.

Надвожњак је армирано бетонска и преднапрегнута полу интегрална конструкција са полумонтажним начином градње распонске конструкције. Таквим начином градње омогућена је градња без високих и компликованих скела. Избегнуто је бетонирање већег дела распонске конструкције на лицу места, а истовремено постигнута монолитна веза средњих стубова и распонског склопа, чиме је избегнут значајан број лежишта. Такав концепт чини конструкцију поузданијом и једноставнијом за одржавање.

Карактеристични попречни пресек надвожњака

Укупна ширина распонске конструкције је 9.40 м и састоји се од:

• Размак од оgrade до спољње ивице	2 x 0.25 = 0.50 м
• Сервисна стаза	2 x 0.75 = 1.50 м
• Еластична одбојна ограда	2 x 0.50 = 1.00 м
• Сигурносни простор до оgrade	2 x 0.20 = 0.40 м
• Коловоз	2 x 3.00 = 6.00 м

Укупно:	9.40 м
---------	--------

4. ОПИС КОНСТРУКЦИЈЕ

Конструктивни елементи

Надвожњак је армирано бетонска и преднапрегнута конструкција са полумонтажним начином градње распонске конструкције. Таквим начином градње омогућена је градња без високих и компликованих скела, у реци ризичних при појави великих вода, а над пругом и путем не ометају железнички и путни саобраћај. Избегнуто је бетонирање већег дела распонске конструкције на лицу места, а истовремено постигнута монолитна веза средњих стубова и распонског склопа.

Попречни пресек распонске конструкције чини 10 монтажних преднапрегнутих "И" носача висине 0.90м, спојених армирано бетонском плочом дебљине 20-37 цм и попречним носачима над ослонцима, ливеним на лицу места, чиме се постиже целовитост распонске конструкције.

Висина монтажних носача одређена је према највећем распону, а из конструктивних и естетских разлога иста висина је усвојена и за остале распоне. Осовински размак између монтажних носача је 0.90м.

Монтажни носачи се ослањају на лежишну греду која горњом ивицом прати попречни нагиб коловоза од 2.50%, док је доња ивица лежишних греда хоризонтална. Ширина лежишне греде је 1.20м, док је висина промењива.

Над обалним стубовима су предвиђена по два лончаста лежишта, померљива у подужном правцу.

Потпорна конструкција

Средњи стубови се састоје од два правоугаона стуба дебљине 80цм и ширине 160цм, на међусобном размаку од 4.10м. Ослањање средњих стубова је извршено преко темељне греде димензија 1.80м x 1.80м, дужине 9.20м.

Обални стубови су са пропуштеним насипом. Састоје се од парапета, лежишне греде и три кружна стуба дебљине $\Phi 100$ цм, висине 3.00м и на међусобном размаку од 3.60м. Ослањање кружних стубова је извршено преко темељне плоче дебљине 1.50м.

На оба обална стуба су прикључене прелазне плоче дебљине 25 цм и типске дужине $3,70+2,50 = 6,20$ м.

Фундирање

Обзиром на геолошки састав и носивост тла, на присуство подземне воде, а у сагласности са геолошко геотехничким елаборатом, извршено је дубоко фундаирање, а усвојену коту фундаирања шипова треба да потврди геотехничар приликом ископа. Усвојено је фундаирање на бушеним шиповима $\varnothing 120$ цм.

Фундирање је предвиђено на шиповима дужине 20 м.

На средњим стубовима предвиђена су три шипа у једном реду на међусобном размаку од 3.60м.

На обалним стубовима предвиђено је три шипа у два реда, што чини укупно шест шипова испод сваког обалног стуба. Шипови су на размаку од 3.0м у правцу осе моста, односно 3.60 м у управном правцу.

Обзиром на састав тла, шипови ће носити и по бази и по омотачу. Дубина и број шипова је димензионисан тако да максимална сила у шипу буде мања од срачунате носивости шипа.

Испод темељних греда и плоча је предвиђен слој за изравнање од 10 цм, од неармираног бетона С12/15.

Наглавне греде шипова и темељи се затрпавају водонепропусним материјалом, а клин иза крајњих стубова се изводи од шљунковите мешавине, погодне за дренажање подземне воде, набијањем у слојевима од по 30 цм.

Распонска конструкција

Распонска конструкција моста је монолитна и настала је спрезањем $6 \times 10 = 60$ монтажних "И" носача висине 90цм са армирано бетонском плочом и попречним носачима, ливеним на лицу места. За цео мост су коришћене две дужине монтажних носача – 22.80 м и 16.55 м.

Ширина горње и доње фланше монтажног "И" носача је 50цм, ширина ребра је 22цм, док је висина носача 0.90 м. Армирано бетонска коловозна плоча дебљине 20-37 цм и прати закривљеност, подужни и попречни нагиб пута.

Делови површине монтажних носача који долазе у додир са бетоном ливеним на лицу места морају се обрадити ситним штоковањем или на други начин обезбедити храпављење. Ово се односи и на везу са бетоном коловозне плоче и на везу са попречним носачима.

Предвиђено је преднапрезање монтажних "И" носача, са кабловима 3х6Ø15.7мм за веће, односно 2х6Ø15.7мм за мање носаче, са ниском релаксацијом.

Статички систем

У подужном смислу надвожњак је оквирна конструкција на шест распона, $16.65\text{м} + 4 \times 23.20\text{м} + 16.65\text{м} = 126.10\text{ м}$. Као систем простих греда монтажни носачи примају оптерећење од сопствене тежине и бетона коловозне плоче, ливених на лицу места. Спрегнути континуални носач прима додатна оптерећења од накнадно нанетог сталног терета асфалата и хидроизолације, бетона пешачких стаза, ограда итд., као и саобраћајног и температурног оптерећења. Затежуће силе настале од момената од овог оптерећења у горњој зони над ослонцима прима подужна мека арматура у коловозној плочи. Носачи су проверени за све фазе експлоатације и за све старости бетона које се могу јавити, почев преднапрезања преко ослобађања од оплате и одизања у производном погону, преко транспорта и монтаже на лицу места, до свих фаза градње и експлоатације моста. Хоризонталне силе од сеизмике, силе кочења, температуре, скупљања и течења у правцу подужне осе моста примају сви средњи стубови, док хоризонталне силе од сеизмике и ветра у попречном правцу примају и обални стубови.

Елементи коловоза

На припремљену бетонску површину, која је претходно очишћена пескарењем и отпрашивањем путем компресора, наноси се хидроизолација. Преко хидроизолације се наноси коловозни застор.

Коловозна конструкција се састоји из два слоја асфалта. Први, заштитни слој дебљине 3.0цм, је асфалтбетон АБ 11С, други хабајући, је асфалтбетон СМА 0/11 дебљине 4.0цм.

Ивичњаци су димензија 20 x 25 цм, висине изнад коловоза 10цм. Ивичњаци се до 0 цм на делу рампи висински прилагођавају попречном профилу трасе аутопута.

Службена стаза је армирано-бетонска, са храпавом горњом површином. Од дејства мраза и соли штити се вишеструким заштитним премазом, отпорним на УВ зраке, са могућностима премештавања пукотина и на температурама испод 0°Ц, отпорним на дифузију ЦО₂, водонепропусним, високе отпорности на старење и високе отпорности на хабање и хемијски агресивне утицаје.

Све бетонске површине у додиру са земљом премазују се са два битуменска премаза.

Опрема

Пројектом су предвиђене еластомерне дилатације над обалним стубовима капацитета померања ± 80мм.

Над обалним стубовима предвиђена су по два лончаста лежишта, подужно померљива.

Еластична одбојна ограда треба да задовољи одредбе прописа EN 1317. На мосту је предвиђена пешачка заштитна ограда са округлим профилима и вертикалном испуном, од поцинкованог челика, висине 110 цм и окцима ширине мање од 12 цм.

На централном распону, изнад пруге, предвиђена је заштитна мрежа.

За пролаз комуналних и других евентуалних водова предвиђене су ПВЦ цеви одговарајућег пречника, које су уграђене у бетон сервисних стаза, а предвиђени су и ревизиони шахтови са челичним поклопцем који служе за контролу инсталација које су уграђене у сервисне стазе.

Сливници на мосту су цевима повезани у затворени систем за одводњавање и испуштају атмосферску воду у кишну канализацију којом иду у систем за пречишћавање. Сливник мора да има одицајно корито преко кога је могуће наставити хидроизолацију и усмерити процедурну воду у сливник.

Бетонске прилазне рампе просечне дебљине 25 цм су армиране конструктивно и обликом се прилагођавају промени висине ивичњака и положају каналета.

Материјали

Пројектом је предвиђено уграђивање бетона следећих карактеристика:

Преднапрегнути носач	C45/55
Коловозна плоча	C35/45
Средњи стубови	C30/37
Крајњи стубови и крилни зидови	C30/37
Шипови	C30/37
Темељне стопе и наглавне греде	C30/37
Прелазне плоче	C30/37

Бетони отпорни на мраз и со морају бити припремљени са одговарајућим системом увучених ваздушних пора (додатак аеранта), ниским водоцементним фактором (са суперпластификатором на бази поликарбоксилата), агрегатом ниске потребе за водом и коефицијентом термичке дилатације компатибилном КТД-у цементног камена, правилно уграђени и неговани, са што већим процентом довршене хидратације пре излагања смрзавању. Речни агрегат са претежно кварцним минералима има коефицијент термичке дилатације приближан КТД-у цементне масе. Бетон носача не сме имати састојке који поспешују корозију ужади за преднапрезање.

Армирање се изводи арматуром В500В, док се преднапрезање изводи ужадима пречника Ø15.7мм, квалитета 1670/1860 МПа са ниском релаксацијом (мах 2,5% након 1000 х).

Квалитет уграђеног материјала мора одговарати важећим стандардима и пре уграђивања морају се приложити докази о квалитету материјала, без којих не сме почети уградња.

5. ТЕХНОЛОГИЈА ГРАДЊЕ

Ископ за темеље стубова и наглавне греде шипова се изводи плитко, машинским ископом темељних јама без посебне заштите. За извођење бушених шипова на осталим стубовима треба обезбедити приступ гарнитуре за бушење. Шипови се бетонирају до нивоа од мин 30 цм изнад врха шипа, с тим да на првом изведеном шипу надвишење буде мин 60 цм. При крајцовању “запрљаног” бетона чувати постављену арматуру.

После постављања слоја подложног бетона, арматуре и оплате, изводе се темељи, наглавне греде шипова и стубови, бетоном ливеним на лицу места уз потребну оплату. После ове фазе могуће је приступити делимичном затрпавању темеља и изради кегли, дренажа и засипа иза крајњих стубова.

Израда монтажних елемената распонске конструкције је у фабрици монтажних елемената. Њихова испорука на градилиште је могућа специјалним камионима. За њихову монтажу може се користити ауто-дизалица или лансирна решетка. Носачи се постављају директно на лежишне греде преко слоја изравнавајућег малтера, дебљине цца 30мм, прилагођеног подужном нагибу моста. После монтираних главних носача поставља се арматура и одговарајућа оплата и бетонирају попречни носачи и плоча, мада је могуће и фазно бетонирање.

На потпуно суви и неиспрскали бетон плоче поставља се прајмер и хидроизолација. Потребно је заштитити хидроизолацију моста пре других радова. По постављању

ивичњака се бетонирају службене стазе и ивични венци. Следе радови на асфалтирању, постављању ограда и евентуалних инсталација.

6. ИЗМЕНЕ У ОДНОСУ НА ИДЕЈНИ ПРОЈЕКАТ

Концепт моста је задржан као у Идејном пројекту уз одређене ситне измене у циљу усаглашавања пројекта са технологијом извођача, као и оптимизације решења. Задржан је монтажни систем градње уз следеће измене :

1. Уместо атхезионог примењено је накнадно преднапрезање.
2. Услед измене под тачком 1 подебљано је ребро са 15 цм на 22 цм како би накнадно преднапрезање било изводљиво.
3. Редукована је марка бетона са C50/60 на C45/55
4. Повећан је број крутих веза између стубова и распонске конструкције

На овај начин пројекат је усаглашен са технологијом извођача и при томе добијена поузданија конструкција једноставнија за одржавање.

Београд, април 2021.



Ненад Тодоровић, дипл. грађ. инж.
Лиценца број: 310 И642 10

**2/1-1.43.6 НУМЕРИЧКА
ДОКУМЕНТАЦИЈА**

2/1-1.43.6.1 СТАТИЧКИ ПРОРАЧУН

САДРЖАЈ TABLE OF CONTENTS

1.6. НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА
CALCULATIONS
1.6.1 СТАТИЧКИ ПРОРАЧУН
STATIC ANALYSIS
1. УВОД
INTRODUCTION
2. КАРАКТЕРИСТИКЕ МАТЕРИЈАЛА
MATERIAL PROPERTIES
3. АНАЛИЗА ОПТЕРЕЋЕЊА
LOAD ANALYSIS
4. ИЗВЕШТАЈ СТРУКТУРАЛНЕ АНАЛИЗЕ
STRUCTURAL ANALYSIS REPORT
4.1 СТРУКТУРАЛНИ МОДЕЛ МОСТА, КАРАКТЕРИСТИКЕ МАТЕРИЈАЛА, ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРУСТИКЕ ПОПРЕЧНИХ ПРЕСЕКА
ANALYTICAL MODEL, MATERIAL PROPERTIES, SECTION PROPERTIES
4.2 ГЕОМЕТРИЈА КАБЛОВА ЗА ПРЕДНАПРЕЗАЊЕ
PROFILE OF PRESTRESSING TENDONS
4.3 УЛАЗНИ ПОДАЦИ ЗА ПРОРАЧУН МОДЕЛА
STRUCTURAL ANALYSIS DATA INPUT
4.4 АНАЛИЗА СУПЕРСТРУКТУРЕ – ПОДУЖНИ ПРАВАЦ
SUPERSTRUCTURE ANALYSIS – LONGITUDINAL DIRECTION
4.4.1 ДИЈАГРАМ УТИЦАЈА ЗА ПОЈЕДИНАЧНА ОПТЕРЕЋЕЊА
DIAGRAMS BY LOAD CASE
4.4.2 КОНТРОЛА ГРАНИЧНОГ СТАЊА УПОТРЕБЉИВОСТИ
ANALYSIS AT THE SERVICEABILITY LIMIT STATE
4.4.2.1 Напони притиска у бетону
Compression stresses in concrete
4.4.2.2 Напони затезања у бетону
Tension stresses in concrete
4.4.2.3 Контрола декомпресије
Decompression check
4.4.2.4 Контрола линеарног течења
Creep calculation
4.4.2.5 Контрола замора
Fatigue limit state

4.4.2.6 Главни напони

Principle stresses

4.4.2.7 Напони у преднапрегнутом челику

Stresses in prestressing steel

4.4.2.8 Напони у арматурном челику

Stresses in reinforcing steel

4.4.2.9 Контрола угиба

Deflections

4.4.3 КОНТРОЛА ГРАНИЧНОГ СТАЊА НОСИВОСТИ

ANALYSIS AT THE ULTIMATE LIMIT STATE

4.4.3.1 Прорачун арматуре у монтажном носачу

Precast girder reinforcing steel

4.4.3.2 Прорачун арматуре у плочи

Deck slab reinforcing steel

4.4.3.3 Носивост пресека – момент лома

Moment capacity at the ultimate limit state

4.4.4 АНАЛИЗА И ДИМЕНЗИОНИСАЊЕ ЛЕЖИШТА

BEARING ANALYSIS AND DESIGN

4.4.5 ДИЛАТАЦИЈЕ

EXPANSION JOINTS

4.5 АНАЛИЗА СУПЕРСТРУКТУРЕ – ПОПРЕЧНИ ПРАВАЦ

SUPERSTRUCTURE ANALYSIS – TRANSVERSE DIRECTION

4.5.1 ПРОРАЧУН НОСИВОСТИ КОЛОВОЗНЕ ПЛОЧЕ

DECK SLAB CAPACITY

4.5.2 ПРОРАЧУН НОСИВОСТИ ПОПРЕЧНИХ НОСАЧА

CAPACITY OF DIAPHRAGMS

4.6 АНАЛИЗА СУБСТРУКТУРЕ

SUBSTRUCTURE ANALYSIS

4.6.1 АНАЛИЗА ОПТЕРЕЂЕЊА

LOAD ANALYSES

4.6.2 ЛЕЖИШНА ГРЕДА

BEARING BEAM

4.6.3 СТУБОВИ

PIERS

4.6.3.1 Модална анализа

Modal analyses

4.6.3.2 Пресечне силе и деформације

Internal forces and deformations

4.6.3.3 Димензионисање

Reinforcement design

4.6.4 ТЕМЕЉИ

FOUNDATIONS

4.6.5 ШИПОВИ

PILES

4.6.5.1 Пресечне силе и деформације

Internal forces and deformations

4.6.5.2 Димензионисање

Reinforcement design

4.7 ОБАЛНИ СТУБ

ABUTMENT

4.7.1 ДИСПОЗИЦИЈА

GENERAL ARRANGEMENT

4.7.2 АНАЛИЗА ОПТЕРЕЋЕЊА

LOAD ANALYSES

4.7.2.1 Сопствена тежина

Self weight

4.7.2.2 Стално оптерећење

Dead load

4.7.2.3 Додатно стално оптерећење

Superimposed load

4.7.2.4 Притисак тла

Earth pressure

4.7.2.5 Возило на објекту

Traffic load on the structure

4.7.2.6 Возило на насипу

Traffic load on embankment

4.7.3 СТАТИЧКИ МОДЕЛ

STATIC MODEL

4.7.4 ОПТЕРЕЋЕЊА

LOADS

4.7.5 ПРЕСЕЧНЕ СИЛЕ И ДЕФОРМАЦИЈЕ

INTERNAL FORCES AND DEFORMATION

4.7.5.1 Крило

Wing wall

4.7.5.2 Зид

Wall

4.7.5.3 Лежишна греда

Bearing beam

4.7.5.4 Стуб

Column

4.7.5.5 Темелъ

Foundation

4.7.5.6 Шипови

Piles

4.7.6 ДИМЕНЗИОНИСАЊЕ

REINFORCEMENT DESIGN

4.7.6.1 Крило

Wing wall

4.7.6.2 Зид

Wall

4.7.6.3 Лежишна греда

Bearing beam

4.7.6.4 Стуб

Column

4.7.6.5 Темелъ

Foundation

4.7.6.6 Шипови

Piles

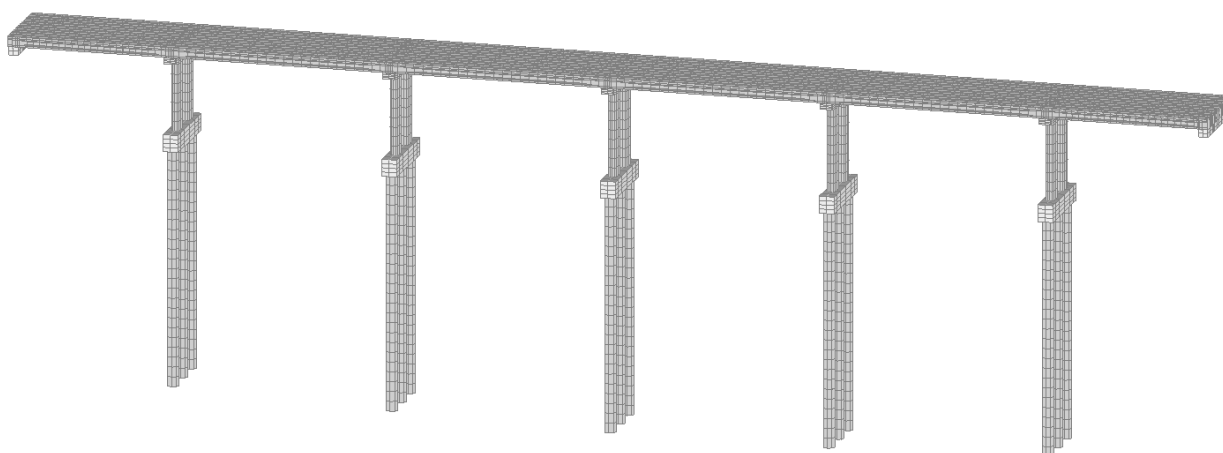
1. УВОД

INTRODUCTION

1. УВОД / INTRODUCTION

Распонска конструкција састоји се из композитног пресека којег чине десет монтажних носача "I" попречног пресека континуираних плочом ливеном на лицу места. Монтажни носачи се накнадно утежу. Распонска конструкција је преко 6 поља, осовинских распона: $16.65 + 23.2 \times 4 + 16.65 = 126.10$ m. Статички систем моста је континуални носач са крутим везама на свим средњим стубовима, и лежиштима на обалним стубовима. Попречни пресек главног носача је укупне ширине 8.70 m и висине 1.10 m.

The superstructure consists of a composite cross-section made up of precast, pre-tensioned I-girders with a cast-in-place slab. There are a total of five spans, measuring $16.65 + 23.2 \times 4 + 16.65$ m, for a total of 126.10 m. Following composite action, the girders become continuous over the piers, with rigid connections at each support at middle piers, and with bearings on the abutments. The total width of the superstructure cross-section is 6.0 m and total height of 1.10 m.



Статички модел и анализа конструкције је урађена са програмским пакетом RM Bridge Advanced V10, тако што су главни носачи и плоча у подужном смеру моделирани уз следеће елементе: beam (штапови), tendon (каблови), spring elements (везе). При томе су уважаване фазе грађења. Елементи су подељени у групе које се активирају према фази изградње. Привремена лежишта су представљена опругама посебне групе и одговарајуће крутости.

The structure was analyzed using RM Bridge Advanced V10; finite element modeling software specialized for the design of bridges. In the longitudinal direction, the precast girder and cast-in-place slab were modeled in combination with beam elements (frames), tendons (cables) and spring elements (connections). Construction staging was taken into account as part of the modeling process: structural elements were divided into groups that were activated in accordance with their specific construction phase (e.g. being able to obtain and compare results before and after composite action). Temporary supports (bearings) were modeled as springs, with an assigned rigidity and grouped accordingly.

Нумерација елемената за прорачунски модел / Numeration of elements for calculation model

Монтажни носач, плоча и композитни пресек /

Main Girder, slab, composite section

beam

	girder		slab		composite			girder		slab		composite	
span01.01	10103	10128	20103	20128	103	128	span02.01	10202	10228	20202	20228	202	228
span01.02	10703	10728	20703	20728	703	728	span02.02	10802	10828	20802	20828	802	828
span01.03	11303	11328	21303	21328	1303	1328	span02.03	11402	11428	21402	21428	1402	1428
span01.04	11903	11928	21903	21928	1903	1928	span02.04	12002	12028	22002	22028	2002	2028
span01.05	12503	12528	22503	22528	2503	2528	span02.05	12602	12628	22602	22628	2602	2628
span01.06	13103	13128	23103	23128	3103	3128	span02.06	13202	13228	23202	23228	3202	3228
span01.07	13703	13728	23703	23728	3703	3728	span02.07	13802	13828	23802	23828	3802	3828
span01.08	14303	14328	24303	24328	4303	4328	span02.08	14402	14428	24402	24428	4402	4428
span01.09	14903	14928	24903	24928	4903	4928	span02.09	15002	15028	25002	25028	5002	5028
span01.10	15503	15528	25503	25528	5503	5528	span02.10	15602	15628	25602	25628	5602	5628
span01.11	16103	16128	26103	26128	6103	6128	span02.11	16202	16228	26202	26228	6202	6228
	girder		slab		composite			girder		slab		composite	
span03.01	10302	10328	20302	20328	302	328	span04.01	10402	10428	20402	20428	402	428
span03.02	10902	10928	20902	20928	902	928	span04.02	11002	11028	21002	21028	1002	1028
span03.03	11502	11528	21502	21528	1502	1528	span04.03	11602	11628	21602	21628	1602	1628
span03.04	12102	12128	22102	22128	2102	2128	span04.04	12202	12228	22202	22228	2202	2228
span03.05	12702	12728	22702	22728	2702	2728	span04.05	12802	12828	22802	22828	2802	2828
span03.06	13302	13328	23302	23328	3302	3328	span04.06	13402	13428	23402	23428	3402	3428
span03.07	13902	13928	23902	23928	3902	3928	span04.07	14002	14028	24002	24028	4002	4028
span03.08	14502	14528	24502	24528	4502	4528	span04.08	14602	14628	24602	24628	4602	4628
span03.09	15102	15128	25102	25128	5102	5128	span04.09	15202	15228	25202	25228	5202	5228
span03.10	15702	15728	25702	25728	5702	5728	span04.10	15802	15828	25802	25828	5802	5828
span03.11	16302	16328	26302	26328	6302	6328	span04.11	16402	16428	26402	26428	6402	6428
	girder		slab		composite			girder		slab		composite	
span05.01	10502	10528	20502	20528	502	528	span06.01	10602	10628	20602	20628	602	628
span05.02	11102	11128	21102	21128	1102	1128	span06.02	11202	11228	21202	21228	1202	1228
span05.03	11702	11728	21702	21728	1702	1728	span06.03	11802	11828	21802	21828	1802	1828
span05.04	12302	12328	22302	22328	2302	2328	span06.04	12402	12428	22402	22428	2402	2428
span05.05	12902	12928	22902	22928	2902	2928	span06.05	13002	13028	23002	23028	3002	3028
span05.06	13502	13528	23502	23528	3502	3528	span06.06	13602	13628	23602	23628	3602	3628
span05.07	14102	14128	24102	24128	4102	4128	span06.07	14202	14228	24202	24228	4202	4228
span05.08	14702	14728	24702	24728	4702	4728	span06.08	14802	14828	24802	24828	4802	4828
span05.09	15302	15328	25302	25328	5302	5328	span06.09	15402	15428	25402	25428	5402	5428
span05.10	15902	15928	25902	25928	5902	5928	span06.10	16002	16028	26002	26028	6002	6028
span05.11	16502	16528	26502	26528	6502	6528	span06.11	16602	16628	26602	26628	6602	6628

Каблови / Tendons 111 - 601

Лежишне греде / Pile caps

pile cap

S1	1	11
S2	80001	80006
S3	80042	80047
S4	80083	80088
S5	80124	80129
S6	20	31

Лежишта/ Supports:

S1	bearing 1 - spring number: 50	S6	bearing 1 - spring number: 60
	bearing 2 - spring number: 51		bearing 2 - spring number: 61

У улазним подацима су дефинисана сва оптерећења, која су задата на моделу. Иза тога су дефинисане комбинације оптерећења. Програмски пакет има посебну нумерацију за поједина оптерећења.

All loads assigned to the structural model were defined as part of the input stage, followed by load combinations. The software assigns unique load identification numbers to each individual load set, as shown below.

SW-SUM

Сопствена тежина конструкције / Self-weight of the structure

SL-PT	Преднапрезање каблова / Post tensioned tendons
SUM-PT	Финално оптерећење од утезања / Summation of pre-tensioning load
Onsite-SW-01	Тежина свежег бетона од добетониране плоче / Wet concrete load on precast girders (prior to composite action)
Final-SDL	Додатно стално оптерећење / Superimposed dead load
Final-CS	Скупљање и течење конструкције / Creep and shrinkage
CS-inf	Након 10 000 дана / Time period following 10 000 days
LM1-TS loads	Покретно оптерећење – концентрисане силе / Moving load – concentrated
LM1-UDL	Покретно оптерећење – Расподељено оптерећење по тракама / Moving load – uniformly distributed load
LM3	Покретно оптерећење – покретно оптерећење за контролу замора / Moving load – fatigue limit state
Brake	Покретно оптерећење – силе покретања и кочења / Moving load – acceleration and braking forces
WindS+T.sup	Дејство ветра на мост са саобраћајним оптерећењем / Wind load on traffic
WindS-T.sup	Дејство ветра на мост без саобраћајног оптерећења / Wind load, without traffic
Temp-U.sup	Униформна температура / Uniform temperature change
Temp-G.sup	Температурни градијент / Temperature gradient
EQ	Сеизмичко оптерећење / Seismic (earthquake) loads

Стално оптерећење је израчунато у односу на стварну тежину појединих елемената. Запреминска тежина армираног бетона износи $\gamma=25,0 \text{ kN/m}^3$. Програм на основу датих запреминских тежина материјала и димензија елемената конструкције израчунава властито оптерећење.

The self-weight of the structure was calculated based on the actual weight of individual elements. The unit weight of reinforced concrete was taken as $\gamma = 25,0 \text{ kN/m}^3$. Based on assigned material properties, unit weights and cross-sections, the self-weight is automatically computed by the software.

Оптерећења која се налазе на главном носачу: дебљина слојева на коловозној плочи (асфалтбетона, хидроизолације...) дато је као површинско оптерећење а сопствена тежине оградe, инсталација је дата као вертикално линијско оптерећење по дужини главних носача.

The following loads were applied to the girder: asphalt was modeled as an area load (inclusive of the depth of waterproofing), whereas the self-weight of the railing was applied as a vertical, uniformly distributed load along the length of the structure.

Корисна рачунска оптерећења су возила модела LM1 са комбинацијом концентрисаних сила и одговарајућим пратећим расподељеним оптерећењем. Оптерећују се две рачунске траке, са силама 300 kN, 200 kN, и силама од 100 kN у свим комбинацијама возила. Програм аутоматски узима у обзир најнеповољнији положај возила, обзиром на положај у попречном смислу који задаје корисник.

The primary moving load consists of Load Model 1 (LM1). This is a combination of a 300 kN double-axle load (referred to as the *Tandem System*) and a uniformly distributed load (referred to as the *UDL System*), applied in each traffic lane. Should there be more than one lane of traffic, the tandem system is reduced in adjacent lanes (i.e. 200 kN in lane 2, or 100 kN). Load model 3 (LM3) was considered as part of the fatigue analysis.

Реологија обухвата дуготрајне процесе скупљања и течења бетона те релаксацију каблова за преднапрезање. Коефицијент течења $\phi(t, t_0)$ и релативне деформације скупљања ϵ_{cs} су узети у складу са прописима за релативну влажност околине 70%. Релаксација ужади за преднапрезање је узета програмски. Прорачун параметара реологије је у складу са редоследом и динамиком грађења и узети су у обзир програмски.

The rheology factor takes into account the creep and shrinkage of concrete, as well as relaxation of pretensioned strands. The creep coefficient $\phi(t, t_0)$ and relative shrinkage strain ϵ_{cs} were taken in accordance with a relative humidity of 70%. Strand relaxation properties were program-calculated. Rheology parameters were calculated in accordance with the sequence of construction, and were also applied by the program.

Температурни утицаји одређени су на основу улазних параметара: надморске висине, најмање и највеће температуре ваздуха.

Temperature loads were applied in accordance with the following input parameters: elevation above sea level, and total temperature difference between maximum and minimum.

Распонска конструкција при извођењу пролази кроз следеће фазе:

The bridge is constructed in the following sequence:

SubS: Изведени су стубови и темељи, тежина стубова случај оптерећења Subs-SW.. Активирано скупљање И течење бетона, оптерећење Subs-CS.

SubS: The foundations and piers are constructed, assigned a self-weight code of Subs-SW.

Precast: Изливање бетона монтажних носача који су на земљи и утезање каблова и временски утицаји релаксација челика, оптерећења SL-PT и Precast-CS.

Precast: prestressing of main girders laying on the ground and time-dependent losses including, but not limited to the relaxation of steel. Codes are assigned as SL-PT and Precast-CS.

Girder: Монтажа претходно напрегнутих носача – проста греда, и дејство временских утицаја на бетон, оптерећења: Girder-SW и Girder-CS.

Girder: Installation of precast girders— simply supported beam, and time-dependent losses of the poured concrete. Loads are assigned codes of Girder-SW and Girder-CS for the self-weight.

Stage.01: Ливење плоче, оптерећење: Onsite-SW-01

Stage.01: Pouring the cast-in-place slab. Loads prior to composite action are marked as Onsite-SW-01.

Final: Временски утицаји у плочи, наношење додатног сталног оптерећења. Ова фаза обухвата И прорачун додатног сталног оптерећења, као И реологију бетона за период 10 000 дана. Оптерећења: Slab-CS-Stg01, Final-SDL и Final-CS.

Final: Time-dependent effects on the concrete slab and application of superimposed dead load. This phase also encompasses time-dependent effects on concrete for a period $t = 10\,000$ days. Loads: Slab-CS-Stg01, Final-SDL and Final-CS.

Traffic: Прорачун покретног оптерећења LM1, LM3 (замор)

Traffic: Moving load LM1, LM3 (fatigue)

Temp: Прорачун температурног оптерећења

Temp: Temperature loads

Wind: Прорачун оптерећења од ветра

Wind: Wind loads

EarthQuake: Прорачун сеизмичког оптерећења

EarthQuake: Calculation of seismic (earthquake) loads

Рачунање комбинација / Combination stage: SLS-charac, SLS-freq, SLS-qu-permanent, Fatigue, ULS

Контрола допуштених вредности напона / Stresses check design:

FibSup: Гранично стање употребљивости, контрола напона у горњем и доњем влакну

FibSup: Serviceability limit state; calculation of stresses in the top and bottom fibres

CrackSup: контрола прслина – прорачун потребне арматуре за покривање прслина

CrackSup: crack width check – calculation of required reinforcement for preventing crack width opening

Fatigue: контрола замора

Fatigue: fatigue check

PrincSup: контрола главних напона затезања

PrincSup: principal stresses check

Провера носивости / Resistance check

ULScheck: Гранично стање носивости

ULScheck: Ultimate limit state

ShearCheck: Прорачун носивости на смицање

ShearCheck: Shear resistance calculations

2. КАРАКТЕРИСТИКЕ МАТЕРИЈАЛА

MATERIAL PROPERTIES

2.1 УВОД / INTRODUCTION

Ова анализа се односи на конструкције са типичним носачима од висине 900 мм

This analysis pertains to bridges having typical precast girders, with heights of 900 mm

Чврстоће бетона и класе изложености / Concrete strengths and exposure classes

- | | |
|--|--------|
| • Преднапрегнути носач / Prestressed girder | C45/55 |
| • Коловозна плоча / Bridge deck | C35/45 |
| • Средњи стубови / Piers | C30/37 |
| • Крајњи стубови и крилни зидови / Abutments and wingwalls | C30/37 |
| • Шипови / Piles | C30/37 |
| • Темељне стопе и наглавне греде / Foundations and pile caps | C30/37 |
| • Прелазне плоче / Approach slabs | C30/37 |

Прописи / Codes: Европски стандард Eurocode EN 1990 – EN 1998 / European standards EN 1990 – EN 1998

2.2 МАТЕРИЈАЛИ / MATERIALS

Арматура / Reinforcement EN 10080

B500B – $f_{yk} = 500$ MPa

$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_c = 500000 / 1,15 = 435$ MPa

$E = 200\,000$ MPa

Ограничење напона у арматури за карактеристичну комбинацију оптерећења (гранична стања употребљивости)

Reinforcement stress limits for the characteristic load combination (serviceability limit state)

$0.8 \times f_{yk} = 400$ MPa

Бетон / Concrete EN 206 – Класа чврстоће / Concrete class C45/55

Карактеристична чврстоћа бетона при притиску (цилиндар) $t = 28$ дана

Characteristic concrete compressive strength (cylinder) at $t = 28$ days $f_{ck,cyl} = 45$ MPa

Карактеристична чврстоћа бетона при притиску (коцка) $t = 28$ дана

Characteristic concrete compressive strength (cube) at $t = 28$ days $f_{ck,cube} = 55$ MPa

Средња вредност чврстоће при притиску $t = 28$ дана

Average compressive strength of concrete at $t = 28$ days $f_{cm,28} = f_{ck,cyl} + 8 = 53$ MPa

Прорачунска чврстоћа бетона при притиску

Design concrete strength $f_{cd} = \alpha_{cc} \times f_{ck,cyl} / \gamma_c = 0.85 \times 45 / 1.5 = 25.5$ MPa

Доња карактеристична чврстоћа бетона на затезање (5% фрактил)

Lower characteristic concrete tensile strength (5% fractile) $f_{ctk,0.05} = 2.66$ MPa

Горња карактеристична чврстоћа при затезању (95% фрактил)

Upper characteristic concrete tensile strength (95% fractile) $f_{ctk,0.95} = 4.94$ MPa

Средња чврстоћа на затезање

Average concrete tensile strength $f_{ctm} = 3.80$ MPa

Средња вредност модула еластичности бетона

Average modulus of elasticity of concrete $E_{cm} = 36283$ MPa

Ограничење напона притиска у бетону према ЕН 1992 за мостове (гранично стање употребљивости) / Concrete compressive stress limits in accordance with EN 1992 for bridges (serviceability limit state)

Ограничење напона притиска у бетону ради избегавања појаве подужних прслина и микропрслина:

Concrete compressive stress limits to avoid longitudinal cracks and micro-cracks

- за карактеристичну (ретку) комбинацију оптерећења
characteristic load combination $0.6 \times f_{ck, cyl} = 0.60 \times 45 \text{ MPa} = 27 \text{ MPa}$
- при наношењу силе преднапрезања (пре губитака) (SRPS EN 1992-1-1 NA 2.40)
at the time of prestressing (before losses) $0.7 \times (0.75 \times f_{c, cyl}) = 0.70 \times (0.75 \times 45) = 23.6 \text{ MPa}$

Ограничење (сталног) напона притиска у бетону ради избегавања нелинеарне анализе течења бетона / Concrete (permanent) compressive stress limits to avoid nonlinear concrete creep analysis

- за квази-сталну комбинацију оптерећења
quasi-permanent load combinations $0.45 \times f_{ck, cyl} = 0.45 \times 45 = 20.3 \text{ MPa}$

Ограничење напона затезања у бетону према ЕН 1992/ Concrete tensile stress limits in accordance with EN 1992:

- за карактеристичну (ретку) комбинацију оптерећења
characteristic load combination $f_{ctm} = 3.80 \text{ MPa}$

Челик за преднапрезање / Prestressing steel EN 10138

- Користи се уже са седам жица Y1860S7 / 7-wire strands Y1860S7 are used in post-tensioning ducts

Пречник ужета / Strand diameter	15.7mm
Површина попречног пресека ужета / Strand cross-sectional area	150mm ²
Затезна чврстоћа / Tensile strength	1860 MPa
Маса по дужном метру / Mass per linear meter of 7-wire strand	1,180 kg/m
Карактеристична вредност максималне силе / Characteristic value of maximum force	259 kN
Максимална вредност максималне силе / Maximum value of maximum force	298 kN
Карактеристична вредност 0.1% доказне силе / Characteristic value of 0.1%-proof force	223 kN
Модул еластичности / Modulus of elasticity	195 GPa

- Највећа сила затезања у ужету током преднапрезања (пре тренутних губитака и пре губитака који зависе од времена) / Maximum tensile force in the strand during prestressing (prior to instantaneous and long-term losses)

$$P_{\max} = A_p \times \min(k_1 \times f_{pk}; k_2 \times f_{p0.1k}) = 150 \text{ mm}^2 \times \min(0.80 \times 1860; 0.90 \times 1670) = \min(223 \text{ kN}; 225 \text{ kN}) = 223 \text{ kN}$$

- Почетна сила преднапрезања у ужету (после тренутних губитака, а пре губитака који зависе од времена) / Initial prestressing force in the strand (after instantaneous and before long-term losses):

$$P_{m0} \leq A_p \times \min(k_7 \times f_{pk}; k_8 \times f_{p0.1k}) = 150 \text{ mm}^2 \times \min(0.75 \times 1860; 0.85 \times 1670) = \min(209; 213) = 209 \text{ kN}$$

- Ограничење напона у ужету за карактеристичну комбинацију оптерећења (гранична стања употребљивости) са силом преднапрезања након свих губитака/ Prestressing steel stress limits for characteristic load combination (service limit state) with prestressing force after all losses

$$k_5 \times f_{pk} = 0.75 \times f_{yk} = 1252 \text{ MPa}$$

2.3 ЗАШТИТНИ СЛОЈЕВИ БЕТОНА И КЛАСЕ ИЗЛОЖЕНОСТИ / CONCRETE COVER AND EXPOSURE
CLASSES

КАРАКТЕРИСТИКЕ МАТЕРИЈАЛА

Елемент	Бетон	Арматура	Заштитни слој
Претходно напрегнути носачи	C 45/55, XC4, , XF1, PV-II	B500B	4.0
Коловозна плоча и попр. носачи	C 35/45, XC3, , XF1, PV-II	B500B	4.0
Ивични венци и пешачке стазе	C 40/50, XC4, XD3, XF4, PV-II	B500B	4.5
Лежишне греде и квадери	C 30/37, XC3, , XF1, PV-I	B500B	4.0
АБ стубови	C 30/37, XC4, , XF1, PV-I	B500B	5.0
АБ потпорни зидови	C 30/37, XC4, , XF1, PV-I	B500B	5.0
Шипови	C 30/37, XC2, , PV-I	B500B	мин 7.5cm
Наглавне греде	C 30/37, XC2, , PV-I	B500B	5.0
Прелазна плоча	C 30/37, XC2, , PV-I	B500B	5.0
Подбетон	C 12/15, X0		

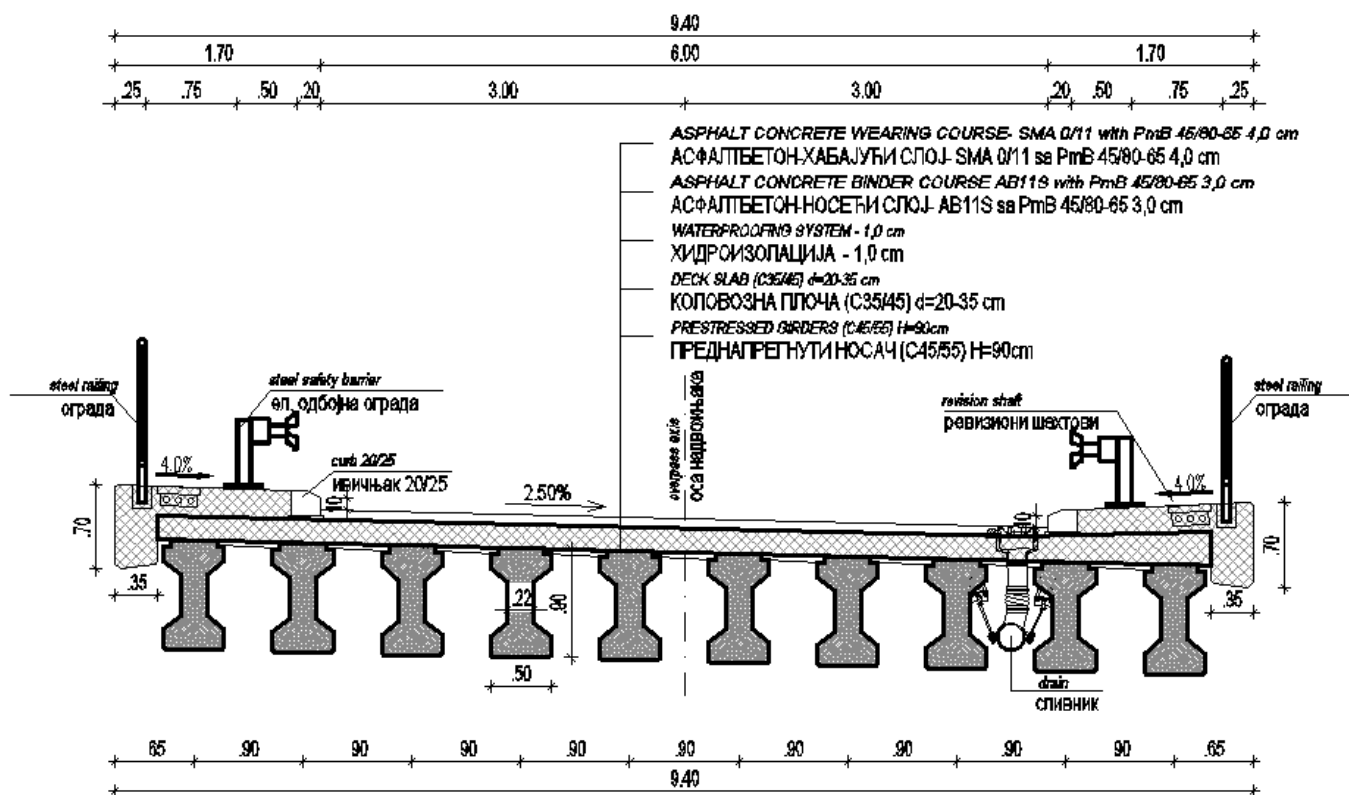
MATERIAL PROPERTIES

Component	Бетон	Reinforcement	Clear cover
Prestressed girders	C 45/55, XC4, , XF1, PV-II	B500B	4.0
Deck slab and diaphragms	C 35/45, XC3, , XF1, PV-II	B500B	4.0
Edge beams and sidewalks	C 40/50, XC4, XD3, XF4, PV-II	B500B	4.5
Pier caps and bearing pedestals	C 30/37, XC3, , XF1, PV-I	B500B	4.0
Pier columns and abutments	C 30/37, XC4, , XF1, PV-I	B500B	5.0
Retaining walls	C 30/37, XC4, , XF1, PV-I	B500B	5.0
Piles	C 30/37, XC2, , PV-I	B500B	min 7.5cm
Pile caps	C 30/37, XC2, , PV-I	B500B	5.0
Approach slabs	C 30/37, XC2, , PV-I	B500B	5.0
Lean concrete	C 12/15, X0		

3. АНАЛИЗА ОПТЕРЕЋЕЊА

LOAD ANALYSIS

3. АНАЛИЗА ОПТЕРЕЋЕЊА ПРЕМА ЕС / LOAD ANALYSES IN ACCORDANCE WITH EC



3.1. СТАЛНА ОПТЕРЕЋЕЊА / DEAD LOADS

3.1.1. СОПСТВЕНА ТЕЖИНА / SELF-WEIGHT G1

Сопствена тежина преднапрегнутих греда и коловозне плоче аутоматски су узете у обзир у програмском пакету. / The self-weight of the post-tensioned, precast beams and deck are automatically taken into account by the design software.

3.1.2. ДОДАТНИ СТАЛНИ ТЕРЕТ / SUPERIMPOSED DEAD LOAD

Карактеристична вредност / Characteristic value

Асфалт / Asphalt		$0.07 \times 24.00 = 1.68 \text{ kN/m}^2 \times 6.00 = 10.08 \text{ kN/m}$
Хидроизолација / Waterproofing		$0.01 \times 24.00 = 0.24 \text{ kN/m}^2 \times 8.70 = 2.09 \text{ kN/m}$
Укупно / Total		12.17 kN/m
Пешачке стазе / Sidewalks:	$A = 0.5307 \text{ m}^2$	
	$e = -4.0596 \text{ m}$	$q = 0.5307 \times 25 = 13.267 \text{ kN/m}$
Ограда 1 / Barrier 1:	$e = -4.4800 \text{ m}$	$q = 0.5 \text{ kN/m}$
Ограда 2 / Barrier 2:	$e = -3.5771 \text{ m}$	$q = 0.5 \text{ kN/m}$
Укупно / Total		26.44 kN/m

Ексцентрицитет је у односу на центар коловозне плоче / Eccentricity is with respect to deck centerline

Увећана вредност / Maximum multiplier value

Асфалт / Asphalt		$0.07 \times 24.00 = 1.68 \text{ kN/m}^2 \times 6.00 \times 1.40 = 14.11 \text{ kN/m}$
Хидроизолација / Waterproofing		$0.01 \times 24.00 = 0.24 \text{ kN/m}^2 \times 8.70 \times 1.20 = 2.51 \text{ kN/m}$
Укупно / Total		16.62 kN/m
Пешачке стазе / Sidewalks:	$A = 0.5307 \text{ m}^2$	
	$e = -4.0596 \text{ m}$	$q = 0.5307 \times 25 = 13.267 \text{ kN/m}$
Ограда 1 / Barrier 1:	$e = -4.4800 \text{ m}$	$q = 0.5 \text{ kN/m}$
Ограда 2 / Barrier 2:	$e = -3.5771 \text{ m}$	$q = 0.5 \text{ kN/m}$
Укупно / Total		30.89 kN/m

Умањена вредност / Maximum multiplier value

Асфалт / Asphalt		$0.07 \times 24.00 = 1.68 \text{ kN/m}^2 \times 6.00 \times 0.80 = 8.06 \text{ kN/m}$
Хидроизолација / Waterproofing		$0.01 \times 24.00 = 0.24 \text{ kN/m}^2 \times 8.70 \times 0.80 = 1.67 \text{ kN/m}$
Укупно / Total		9.73 kN/m
Пешачке стазе / Sidewalks:	$A = 0.5307 \text{ m}^2$	
	$e = -4.0596 \text{ m}$	$q = 0.5307 \times 25 = 13.267 \text{ kN/m}$
Ограда 1 / Barrier 1:	$e = -4.4800 \text{ m}$	$q = 0.5 \text{ kN/m}$
Ограда 2 / Barrier 2:	$e = -3.5771 \text{ m}$	$q = 0.5 \text{ kN/m}$
Укупно / Total		24.00 kN/m

Zbog male razlike računaće se sa karakterističnom vrednošću / Due to the small difference, the characteristic value will be taken into account

3.1.3. СКУПЉАЊЕ И ТЕЧЕЊЕ БЕТОНА / CREEP AND SHRINKAGE OF CONCRETE

Влажност средине / Relative humidity: 70%

Прорачун модела од реолошких утицаја (EN 1992-2) је урађен у програмском пакету и приказан је у припадајућем случају оптерећења. / The calculation of creep and shrinkage (EN 1992-2) is automatically calculated by the structural engineering software package, and sorted into its respective load case.

3.1.4. ПРЕДНАПРЕЗАЊЕ / PRESTRESSING

Површина попречног пресека једног кабла / Cable cross-sectional area

$$6 \times 150\text{mm}^2 = 900 \text{ mm}^2$$

Количина кабла / Number of ducts

$$L = 16.55 \text{ m} \rightarrow n = 2$$

$$L = 22.80 \text{ m} \rightarrow n = 3$$

3.2. ПРОМЕНЉИВА ОПТЕРЕЋЕЊА / LIVE LOADS

3.2.1. САОБРАЋАЈНА ОПТЕРЕЋЕЊА / TRAFFIC LOADS

3.2.1.1. ПОДЕЛА КОЛОВОЗА НА ПРОРАЧУНСКЕ ВОЗНЕ ТРАКЕ / NUMBER OF NOTIONAL LANES

Ширина коловоза / Carriageway width: 6,00 m
 Саобраћајне траке /Traffic lanes: $w = \text{Int}(6.00/3) \rightarrow 3,00 + 3,00 \text{ m}$
 Број прорачунских возних трака / Number of notional lanes 2

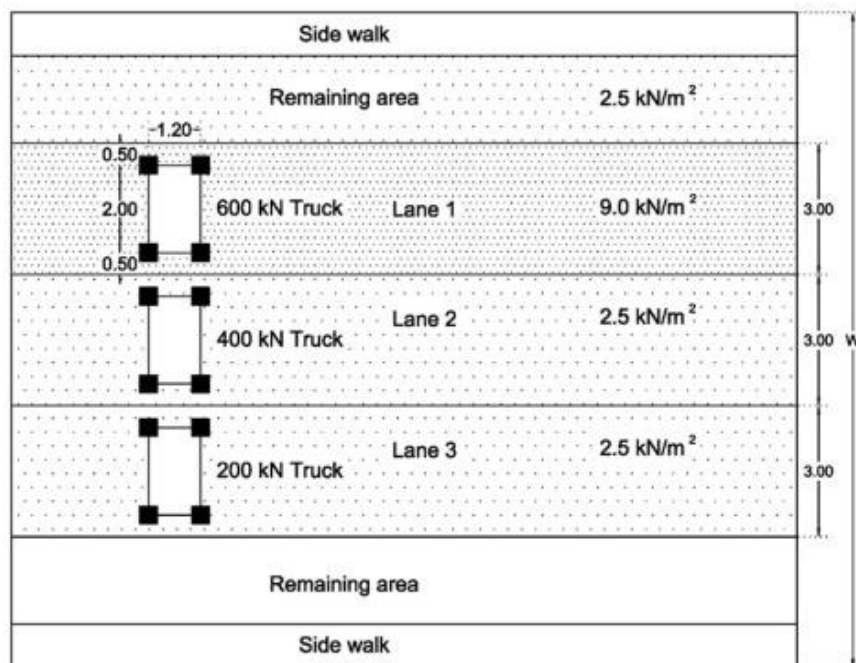
3.2.1.2. ГЛАВНИ МОДЕЛ ОПТЕРЕЋЕЊА (LM1) / LOAD MODEL 1 (LM1)

Двоосовински тандем систем (TS) концентрисаних сила и једнакоподељено површинско оптерећење (UDL) / Tandem system (including two axles) (TS) and uniformly distributed load (UDL)

Прва трака / First lane $Q_{1k} = 0.8 \times 2 \times 300 \text{ kN} = 480 \text{ kN}$ $q_{1k} = 0.8 \times 9.00 \text{ kN/m}^2 = 7.20 \text{ kN/m}^2$
 Друга трака / Second lane $Q_{2k} = 0.8 \times 2 \times 200 \text{ kN} = 320 \text{ kN}$ $q_{2k} = 1.0 \times 2.50 \text{ kN/m}^2 = 2.50 \text{ kN/m}^2$
 Преостала површина / Remaining area $q_{rk} = 1.0 \times 2.50 \text{ kN/m}^2 = 2.50 \text{ kN/m}^2$

→ Није присутна у случају овог надвозњака / Not present in the case of this bridge

Сервисна стаза (ширина 0.75 м) / Sidewalk (0,75 m-wide) 3.00 kN/m²

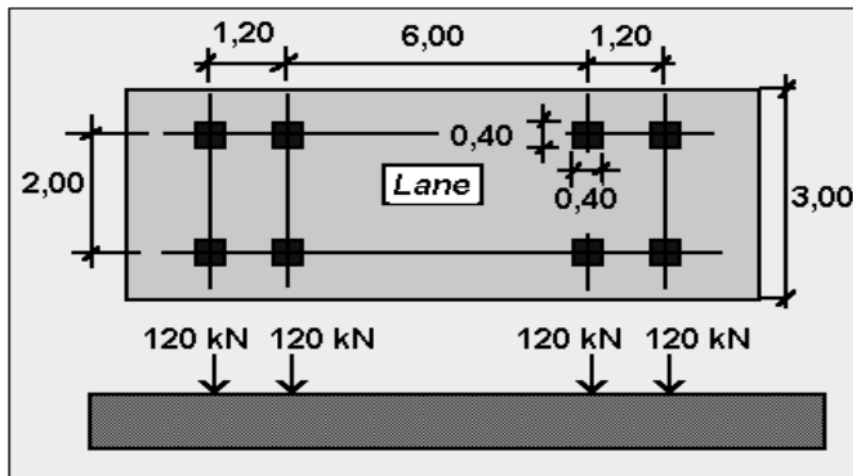


Šema modela opterećenja 1/ Scheme of LM1

Двоосовински тандем систем (TS) концентрисаних сила поставља се у свакој саобраћајној траци у комбинацији са једнакоподељеним површинским оптерећењем (UDL).

A double-axle load Tandem System (TS) is applied in each traffic lane in conjunction with a uniformly distributed load system (UDL).

3.2.1.3. МОДЕЛ ЗАМОР ОПТЕРЕЋЕЊА 3 (FLM3) / FATIGUE LOAD MODEL (FLM3)



Срачунава се опсег напона (алгебарска разлика између минималног и максималног напона) у елементу конструкције проузрокована проласком FLM 3. Тај опсег се онда користи да се срачуна еквивалентни опсег напона, пратећи Еврокод 2 Део 2 Анекс НН.2 / Stress range (algebraic difference between maximum and minimum stress) in the element of the structure caused by FLM3 crossing the bridge is calculated. Equivalent stress ranges are calculated following Eurocode 2 Part 2 Annex NN2.

Где је потребно, два FLM3 возила се постављају у исту траку, узимајући у обзир следеће услове:

1. Друго возило је исте конфигурације као и прво, с тим да је тежина осовине другог возила 36 kN (а не 120 kN)
2. Раздаљина између два возила (мерена од центра једног возила до центра другог возила) није мања од 40м.

Two vehicles in the same lane should also be considered, with the following conditions:

1. Second vehicle has the same geometry as the first vehicle, but with an axle load of 36 kN, and not 120kN.
 2. Distance between vehicles (measured from the center of the first vehicle to the center of the second vehicle) is not less than 40m.
- **Модели оптерећења (на замор) 1 и 2 су предвиђени за неограничени животног век услед замора и генерално се не користе (јер су превисе на страни сигурности) / Fatigue load models 1 and 2 have been developed for infinite fatigue life and are generally not used (they are overly conservative)**
 - **Модели оптерећења (на замор) 4 и 5 су предвидјени за детаљнију анализу и одредјивање спектра замора (засновану на Палмгерн-Минер Закону) и нису коришћени у овом случају (није предвидјена њихова употреба по Еврокоду за овај тип конструкције) / Fatigue load models 4 and 5 have been developed for refined analysis (based on Palmgern-Miner's Law) and are not used in this case (their use is not intended by Eurocode for these types of structure)**

3.2.1.4. СИЛЕ ПОКРЕТАЊА И КОЧЕЊА ВОЗИЛА / ACCELERATION AND BRAKING FORCE OF VEHICLES

$$180 \text{ kN} \cdot \alpha_{Q1} \leq Q_{1k} = 0.60 \cdot \alpha_{Q1} \cdot (2 \cdot Q_{1k}) + 0.10 \alpha_{q1} \cdot q_{1k} \cdot w_l \cdot L \leq 900 \text{ kN}$$

$$\alpha_{Q1} = 0.8$$

$$Q_{1k} = 300 \text{ kN}$$

$$\alpha_{q1} = 0.8$$

$$q_{1k} = 9.00 \text{ kN/m}^2$$

$$w_l = 3.00 \text{ m}$$

$$L = 126.1 \text{ m}$$

$$Q_{1k} = 0.60 \cdot 0.8 \cdot (2 \cdot 300) + 0.1 \cdot 0.8 \cdot 9.00 \cdot 3.00 \cdot 126.1 = 560 \text{ kN}$$

Усвојена вредност силе / Force to be resisted:

$$\pm 560 \text{ kN} \quad (560/126.1 = 4.44 \text{ kN/m}')$$

3.2.1.5. ОПТЕРЕЋЕЊЕ НА ПЕШАЧКИМ СТАЗАМА / PEDESTRIAN LOAD ON FOOTWAY

Карактеристично оптерећење на пешачким стазама

Characteristic pedestrian load on sidewalks

$$q_{fk} = 5 \text{ kPa}$$

За прорачуне локалних елемената, потребно је анализирати и карактеристичну вредност концентрисане силе Q_{fwk} која делује на површини 10цм x 10цм на пешачкој стази

For local effects, characteristic value of concentrated load Q_{fwk} , acting on a 10 cm^2 surface on footway should also be considered.

$$Q_{fwk} = 10 \text{ kN}$$

3.2.2. УТИЦАЈИ ОД ТЕМПЕРАТУРЕ / TEMPERATURE LOADS**ТЕМПЕРАТУРНИ УТИЦАЈИ НА ГЛАВНОМ НОСАЧУ / TEMPERATURE, SUPERSTRUCTURE****Дебљина коловоза / Surfacing (asphalt and waterproofing) thickness:** 80mm**Равномерна температурна промена / Uniform temperature change****Почетна температура при којој је конструкција моста комплетирана, односно постављена на лежишта / Temperature at the end of construction (when superstructure is set on bearings)**

$$T_0 = 10^{\circ}\text{C}$$

Најмања и највећа температура ваздуха (Нови Сад–Суботица) / Maximum and minimum air temperature (Novi Sad–Subotica)

$$T_{\max} = 42^{\circ}\text{C}$$

$$T_{\min} = -29^{\circ}\text{C}$$

Најмања и највећа температура надконструкције / Maximum and minimum superstructure temperature:

$$T_{e,\max} = T_{\max} + 2 = 44^{\circ}\text{C}$$

$$T_{e,\min} = T_{\min} + 8 = -21^{\circ}\text{C}$$

Максимална негативна рачунска температура / Maximum contraction range of the uniform temperature change

$$\Delta T_{N,\text{con}} = T_0 - T_{e,\min} = 10 + 21 = -31^{\circ}\text{C}$$

Максимална позитивна рачунска температура / Maximum expansion range of the uniform temperature change

$$\Delta T_{N,\text{exp}} = T_{e,\max} - T_0 = 44 - 10 = +34^{\circ}\text{C}$$

Прорачун лежишта и дилатација / Design of expansion joints and bearings:

$$\Delta T_{N,\text{neg}} = \Delta T_{N,\text{con}} - 20 = -31 - 20 = -51^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta T_{N,\text{pos}} = \Delta T_{N,\text{exp}} + 20 = 34 + 20 = +54^{\circ}\text{C}$$

Линеарна промена температуре / temperature gradient :**Карактеристична вредност линеарне промене температуре (Еврокод Приступ 1) / Characteristic temperature gradient (Eurocode Approach 1):**

$$\Delta T_{M,\text{heat}} = 15^{\circ}$$

$$\Delta T_{M,\text{cool}} = 8^{\circ}$$

Фактор утицаја дебљине коловоза / Surfacing thickness factor

$$k_{\text{sur}} = 0.82 \text{ – Горња страна топлија / Top surface warmer}$$

$$k_{\text{sur}} = 1.0 \text{ – Доња страна топлија / Bottom surface warmer}$$

Линеарно променљива температура / Temperature gradient

$$\text{Горња страна / Top surface } \Delta T_{M,\text{heat}} = 15^{\circ} \times 0.82 = 12.3^{\circ}\text{C}$$

$$\text{Доња страна / Bottom surface } \Delta T_{M,\text{cool}} = 8^{\circ} \times 1.0 = 8^{\circ}\text{C}$$

Комбинација равномерне температурне промене и линеарне промене температуре / Combinations of uniform temperature change and temperature gradient

$$\omega_N = 0.35 \quad \omega_M = 0.75$$

$$\Delta T_{N,\text{exp}} = +44^{\circ} \quad \Delta T_{M,\text{heat}} = 12.3^{\circ}$$

$$\Delta T_{N,\text{con}} = -21^{\circ} \quad \Delta T_{M,\text{cool}} = 8^{\circ}$$

Усваја се неповољнија комбинација / The following combinations are considered:

$$\Delta T_{M,\text{heat}} \text{ (ili/or } \Delta T_{M,\text{cool}}) + \omega_N * \Delta T_{N,\text{exp}} \text{ (ili/or } \Delta T_{N,\text{con}})$$

$$\omega_M * \Delta T_{M,\text{heat}} \text{ (ili/or } \Delta T_{M,\text{cool}}) + \Delta T_{N,\text{exp}} \text{ (ili/or } \Delta T_{N,\text{con}})$$

ТЕМПЕРАТУРНИ УТИЦАЈИ НА СТУБОВИМА / TEMPERATURE LOADS IN PIERS**Линеарна промена температуре / Temperature gradient: $\Delta_t = 5^{\circ}$**

3.2.3. ОПТЕРЕЋЕЊЕ ВЕТРОМ / WIND LOADS (w)

Утицај ветра на суперструктуру / Wind loads on superstructure

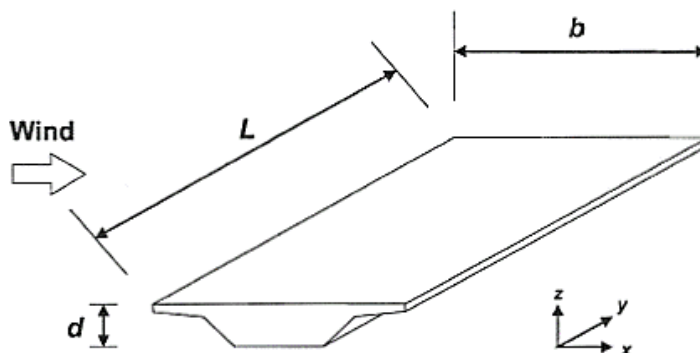


Figure 8.2 — Directions of wind actions on bridges

Висина објекта изнад терена / Bridge height above ground $h = 9.70 \text{ m}$

Ширина објекта / Bridge width $b = 9.40 \text{ m}$

Висина надконструкције / Superstructure height $d = 1.10 \text{ m}$

Дужина моста припадајућа једном стубу / Tributary length for one pier 23.20 m

Локација/Location: Novi Sad – Subotica

Фундаментална основна брзина ветра /

Fundamental basic wind velocity $v_{b0} = 20 \text{ m/s}$ (Novi Sad 21m/s, Subotica 19 m/s)

Фактор оптерецења ветром (EC 1991-1-4, Wind load factor C (EC 8.3.2, Table 8.2)

$$C = c_e \times c_f = 2.329 \times 1.3 = 3.0277$$

- Оптерећење у х правцу

Fundamentalna osnovna brzina vetra / Fundamental basic wind velocity	$v_{bo} := 20 \cdot \frac{m}{s}$	Vojvodina
Koeficijent pravca delovanja vetra / Directional factor	$C_{dir} := 1.0$	
Koeficijent sezonskog delovanja / Seasonal factor	$C_{seas} := 1.0$	
Osnovna brzina vetra / Basic wind velocity	$v_b := C_{dir} \cdot C_{seas} \cdot v_{bo} = 20 \frac{m}{s}$	
Gustina vazduha / Air density	$\rho := 1.25 \frac{kg}{m^3}$	

Друга категорија терена је усвојена. / Second terrain category is assumed.

Parametri hrapavosti terena / Roughness parameters	$z_0 := 0.05m$	$z_{min} := 2m$	$k_r := 0.19$
Referentna visina / Reference height	$z := 9.7m$		
Koeficijent hrapavosti terena / Roughness coefficient	$c_r := k_r \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right) = 1$		
Koeficijent topografije terena / Orography coefficient	$c_o := 1$		
Srednja (proseč na) brzina vetra / Mean wind velocity	$v_m := c_r \cdot c_o \cdot v_b = 20 \frac{m}{s}$		
Koeficijent turbulencije / Turbulence factor	$k_l := 1$		
Intenzitet turbulencije / Turbulence intensity	$I_v := \frac{k_l}{c_o \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right)} = 0.19$		
Koeficijent izloženosti / Exposure factor	$c_e := 1 + 7 \cdot I_v = 2.329$		
Koeficijent sile / Force coefficient	$c_f := 1.3$		
Koeficijent konstrukcije kojim se uzima u obzir njen dinamički odgovor / Dynamic response coefficient	$c_s := 1$	$c_d := 1$	

Dubina superstrukture za referentnu površinu
(most opterećen saobraćajem) / Superstructure
depth for reference area (bridge loaded with traffic)

$$d_{tot\_tr} := 1.1m + 2m = 3.1m$$

Dubina superstrukture za referentnu površinu
(most neopterećen saobraćajem) / Superstructure
depth for reference area (bridge not loaded with traffic)

$$d_{tot} := 1.1m + 3 \cdot 0.3m = 2m$$

Linijско opterećenje vetrom (most opterećen sa saobraćajem)
/ Line wind load (wind loaded with traffic)

$$f_{w\_z} := c_s \cdot c_d \cdot c_e \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_m^2 \cdot c_f \cdot d_{tot\_tr} = 2.35 \cdot \frac{kN}{m}$$

Linijско opterećenje vetrom (most neopterećen sa saobraćajem) / Line wind load (wind loaded with traffic)

$$f_{w\_z} := c_s \cdot c_d \cdot c_e \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_m^2 \cdot c_f \cdot d_{tot} = 1.52 \cdot \frac{kN}{m}$$

- Оптерећење ветром у у је занемарено.
- Оптерећење у Z правцу

Као што је поменуто у Еврокоду Део 1.4 8.3.3 Примедба 2, сила ветра у з правцу може да има значајан ефекат само ако је истог реда величине као и стално оптерећење. С обзиром да је ова сила доста мања од сталног оптерећења, неће се даље разматрати у анализи. / As noted in Eurocode Part 1.4 8.3.3 Note 2, the wind force in the Z direction may have significant effects provided that the force is of the same order of magnitude as the dead load. In the case of these particular bridges, this force is significantly smaller than the dead load, and as such is discarded from further analysis.

3.2.4. ЗАМЕНА ЛЕЖИШТА / REPLACEMENT OF BEARINGS

$\Delta_s = +1,00$ cm на сваком стубу са лежиштима / at every support with bearings

3.2.5. СЛЕГАЊЕ ОСЛОНАЦА / SETTLEMENT

$\Delta_s = -1,00$ cm

3.3. ИНЦИДЕНТНА ОПТЕРЕЂЕЊА / INCIDENTAL LOADS

3.3.1. СЕИЗМИЧКИ УТИЦАЈИ / EARTHQUAKE LOADS

Метода анализе: Метода фундаменталног тона (EN 1998 Део 2). /

Method of analysis: Fundamental Mode Method (EN 1998 Part 2).

Локација / Location:

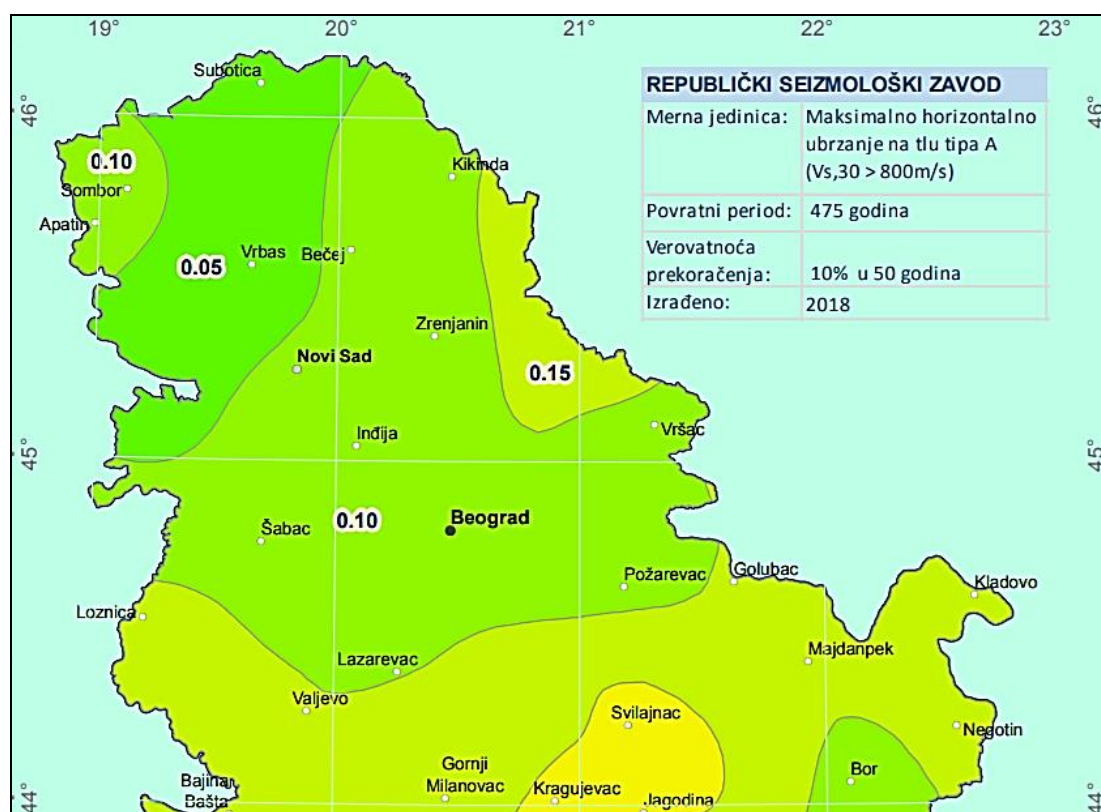
Novi Sad – Subotica, Serbia

Фактор значаја моста /Importance factor:

$\gamma_i = 1,0$

Рачунско убрзање тла (очитано са мапе за тип тла А, касније се модификује за усвојени тип тла) / Design ground acceleration (read from the map for ground type A, and subsequently modified for the given soil type):

$a_g = \gamma_i \times a_{gr} = 0.05g$ (повратни период 475 / return period of 475 years)



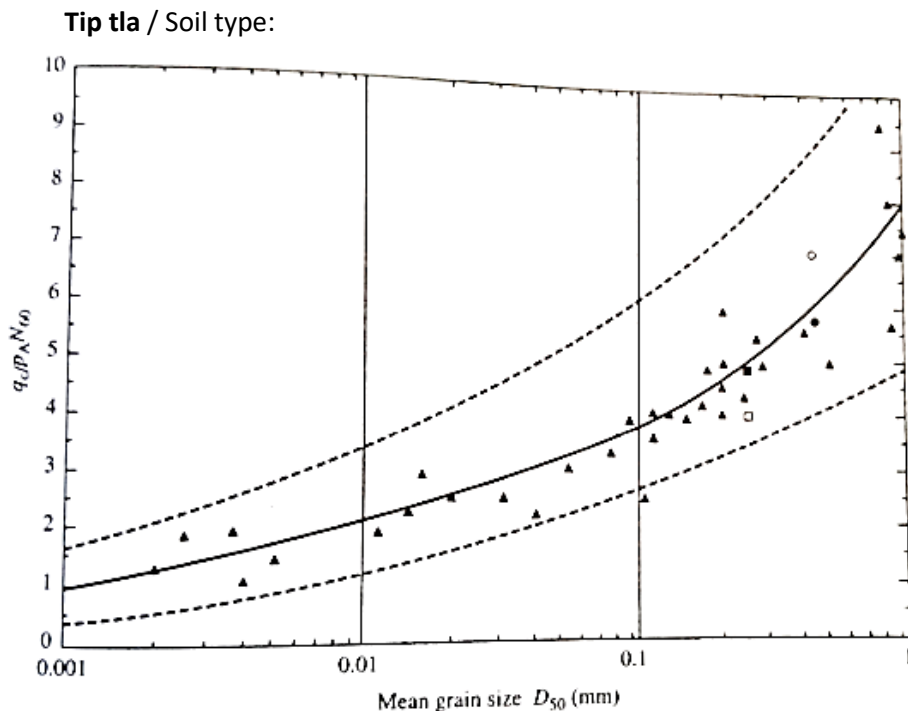


Figure 7-38
Correlation between
CPT cone resistance
and SPT blow count.
(Robertson et al. 1983;
with permission from
ASCE)

Усвојен тип тла С према EN 1998-1 / Soil type C is used (EN 1998-1)

Проценат вискозног пригушења / Viscous damping ratio: $\xi=5\%$

Фактор пригушења / Damping factor: $\eta=1,00$

Фактор понашања / Behaviour factor:
 $q=1,00$

Рачунске сеизмичке силе према EC8/1 / Earthquake design loads according to EC8 /1

$$E_x + 0,3E_y + 0,3E_z$$

$$0,3E_x + E_y + 0,3E_z$$

$$0,3E_x + 0,3E_y + E_z$$

Једначине пројектног спектра одговора за еластичну анализу

Equations for design spectrum, following an elastic analysis

Пројектни спектар за хоризонталне компоненте

Design spectrum for horizontal components

$$0 \leq T \leq T_B : S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \left[\frac{2}{3} + \frac{T}{T_B} \left(\frac{2.5}{q} - \frac{2}{3} \right) \right]$$

$$T_B \leq T \leq T_C : S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \frac{2.5}{q}$$

$$T_C \leq T \leq T_D : S_d(T) \begin{cases} = a_g \cdot S \cdot \frac{2.5}{q} \cdot \left[\frac{T_C}{T} \right] \\ \geq \beta \cdot a_g \end{cases}$$

$$T_D \leq T : S_d(T) \begin{cases} = a_g \cdot S \cdot \frac{2.5}{q} \cdot \left[\frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right] \\ \geq \beta \cdot a_g \end{cases}$$

$$\beta=0,2$$

- Вредности параметара који дефинишу Еластични спектар одговора

Parameters describing the elastic response spectrum

Tip tla	S	$T_B(s)$	$T_C(s)$	$T_D(s)$
A	1	0.15	0.4	2
B	1.2	0.15	0.5	2
C	1.15	0.2	0.6	2
D	1.35	0.2	0.8	2
E	1.4	0.15	0.5	2

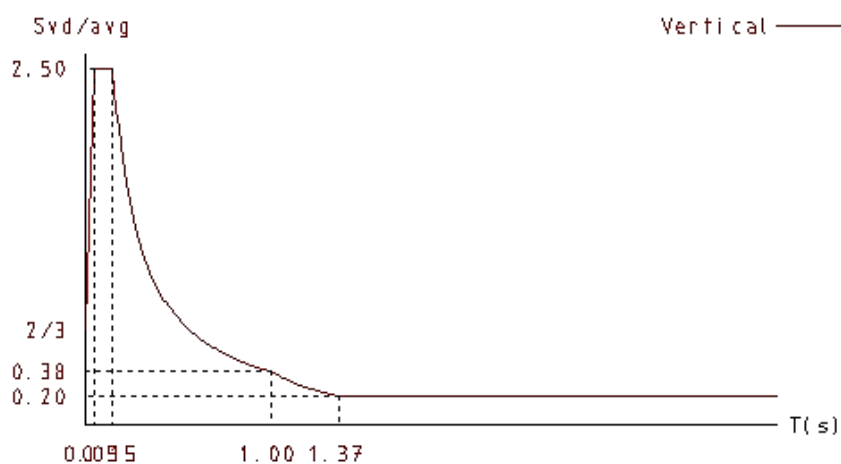
- Вредности параметара који дефинишу Вертикални еластични спектар одговора

Parameters describing the vertical elastic response spectrum

Spektar	a_{vg}/a_g	$T_B(s)$	$T_C(s)$	$T_D(s)$
Tip 1	0.9	0.05	0.15	1.0

За пројектни спектар / For design spectrum

$q=1,0$



3.4. КОМБИНАЦИЈЕ ОПТЕРЕЋЕЊА ПРЕМА ЕС / LOAD COMBINATIONS IN ACCORDANCE WITH EC

Комбинације за гранично стање употребљивости / Combinations at the serviceability limit state, SLS

Карактеристичне комбинације оптерећења / Characteristic load combinations

$$\sum_{j \geq 1} (G_{kj,sup} + G_{kj,inf}) + P_K + \begin{cases} (TS + UDL + q_{fk}^*) + 0.6 * F_{wk,traffic} \\ gr_{i=1b,2,3,6} + 0.6 * T_k \\ gr1b \\ T_K + (0.75 * TS + 0.4 * UDL + 0.4 * q_{fk}^*) \\ F_{wk} \end{cases}$$

Честе комбинације оптерећења / Frequent load combinations

$$\sum_{j \geq 1} (G_{kj,sup} + G_{kj,inf}) + P_K + \begin{cases} (0.75 * TS + 0.4 * UDL) + 0.5 * T_K \\ 0.75 * gr1b \\ 0.6 * T_K \\ 0.2 * F_{wk} \end{cases}$$

Квази-перманентне комбинације оптерећења / Quasi-permanent load combinations

$$\sum_{j \geq 1} (G_{kj,sup} + G_{kj,inf}) + P_K + 0.5 * T_K$$

Комбинације за гранично стање носивости / Combinations at the ultimate limit state, ULS

Сталне прорачунске ситуације / Persistent design situations

$$\sum_{j \geq 1} (1.35 * G_{kj,sup} + 1.00 * G_{kj,inf}) + \gamma_P * P_K + \begin{cases} 1.35 * (TS + UDL + q_{fk}^*) + 1.5 * 0.6 * F_{wk,traffic} \\ 1.35 * gr_{i=1b,2,3,6} \\ 1.5 * T_K + 1.35 * (0.75 * TS + 0.4 * UDL + 0.4 * q_{fk}^*) \\ 1.5 * F_{wk} \end{cases}$$

- $G_{kj,sup}$ – карактеристичне вредности сталних дејстава (неповољно дејство) / characteristic dead load (unfavourable action)
- $G_{kj,inf}$ – карактеристичне вредности сталних дејстава (повољно дејство) / characteristic dead load (favourable action)
- $\gamma_P = 1.0$; P_K – репрезентативна (средња) вредност дејства услед преднапрезања / representative (mean) prestressing force
- TS – Двоосовински тандем систем концентрисаних саобраћајних сила / Tandem system traffic load
- UDL – Једнакоподељено површинско саобраћајно оптерећење / Uniformly distributed traffic load
- q_{fk}^* – оптерећење за комбиновање пешачких стаза / combination value of vertical loads on sidewalks
- $F_{wk,traffic}$ – оптерећење ветром када је присутно и саобраћајно оптерећење на мосту / wind loads taking into consideration the presence of road traffic
- gr_i – групе саобраћајних оптерећења / traffic load groups
- T_k – карактеристична вредност температурног оптерећења / characteristic value of wind load
- F_{wk} – карактеристична вредност оптерећења ветром / characteristic value of wind load

		Коловоз					Пешачке и бицикл. стазе	
Тип оптерећења		Вертикалне силе			Хоризонталне силе		Само вертикалне силе	
Референца из SRPS EN 1991-2:2012		4.3.2	4.3.3	4.3.4	4.3.5	4.4.1	4.4.2	5.3.2 (1)
Систем оптерећења		LM1 (TS и UDL)	LM2 (једна осовина)	LM3 (специјална возила)	LM4 (пешачка навала)	Q_{lk} Силе кочења и покретања	Q_{tk} Центрифугалне и попречне силе	
Групе оптерећења	gr1a	Карактеристична вредност						3,00 kN/m ²
	gr1b		Каракт. вредност					
	gr2	Честа вредност				Каракт. вредност	Каракт. вредност	
	gr3 ^d							Каракт. вредност ^c
	gr4				Каракт. вредност			Каракт. вредност
	gr5			Каракт. вредност				
	gr6 ^e	0,5 × Каракт. вредност				0,5 × Каракт. вредност	0,5 × Каракт. вредност	Каракт. вредност
		Доминантно компоненто дејство.						
^c Видети SRPS EN 1991-2:2012, тачка. 5.3.2.1(2). Разматра се само једна оптерећена пешачка стаза ако је то неповољније од обе оптерећене пешачке стазе.								
^d gr3 није релевантан, ако се разматра gr4.								
^e gr6 се примењује само за прорачунске ситуације које се односе на замене лежишта.								

Grupe saobraćajnih opterećenja / Traffic load groups

Оптерећења LM3 и LM4 нису захтевана од стране инвеститора (њихова употреба није уобичајена), па се групе оптерећење gr4 и gr5 не користе / Load models LM3 and LM4 have not been requested (these loads are not commonly used in practice); thus, load groups gr4 and gr5 have not been considered

Прорачунске ситуације за замор/ Fatigue design situations

Срчунати прорачунски опсег напона се упоредљује са номиналном носившћу на замор (за челик за армирање, за каблове за преднапрезање, и за бетон у притиску и при смицању) одредјену према Еврокод 2 Део 1.1 Члан 6.8.5. / Calculated design stress range is then compared with nominal fatigue resistance calculated according to Eurocode 2 Part 1.1 Article 6.8.5 (for reinforcement steel, prestressing steel, concrete compression and concrete shear)

Израз за проверу замора у челику за армирање и кабловима за преднапрезање / Expression for fatigue check for reinforcement and prestressed steel

$$\gamma_{F,fat} \cdot \Delta \sigma_{s,eq} (N^*) \leq (\Delta \sigma_{Rsk} (N^*)) / \gamma_{S,fat}$$

Парцијални фактор за замор оптерећење (Eurokod 2 Part 1.1 - 2.4.2.3) / Partial factor for fatigue loads (Eurocode 2 Part 1.1 - 2.4.2.3)

$$\gamma_{F,fat} = 1.0$$

Парцијални фактор за материјале (Eurokod 2 Part 1.1 - 2.4.2.4) / Partial factor for materials (Eurocode 2 Part 1.1 - 2.4.2.4)

Бетон / Concrete

$$\gamma_{C,fat} = 1.5$$

Челик за армирање и за преднапрезање / Reinforcement and prestressing steel

$$\gamma_{S,fat} = 1.15$$

Инцидентне и сеизмицке прорацунске ситуације / Accidental and seismic design situations

Table A2.5 - Design values of actions for use in accidental and seismic combinations of actions

Design situation	Permanent actions		Prestress	Accidental or seismic action	Accompanying variable actions (**)	
	Unfavourable	Favourable			Main (if any)	Others
Accidental(*) (Eq. 6.11a/b)	$G_{k,j,sup}$	$G_{k,j,inf}$	P	A_d	$\psi_{1,l} Q_{k,l}$ or $\psi_{2,l} Q_{k,l}$	$\psi_{2,i} Q_{k,i}$
Seismic(***) (Eq. 6.12a/b)	$G_{k,j,sup}$	$G_{k,j,inf}$	P	$A_{Ed} = \gamma_l A_{Ek}$	$\psi_{2,i} Q_{k,i}$	

(*) In the case of accidental design situations, the main variable action may be taken with its frequent or, as in seismic combinations of actions, its quasi-permanent values. The choice will be in the National Annex, depending on the accidental action under consideration.

(**) Variable actions are those considered in Tables A2.1 to A2.3.

(***) The National Annex or the individual project may specify particular seismic design situations. For railway bridges only one track need be loaded and load model SW/2 may be neglected.

NOTE The design values in this Table A2.5 may be changed in the National Annex. The recommended values are $\gamma = 1,0$ for all non seismic actions.

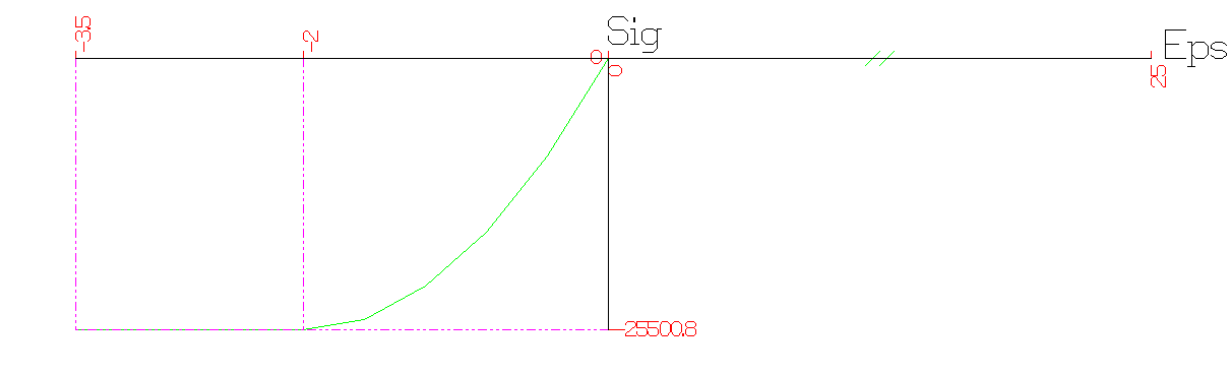
4. ИЗВЕШТАЈ СТРУКТУРАЛНЕ АНАЛИЗЕ

STRUCTURAL ANALYSIS REPORT

**4.1. СТРУКТУРАЛНИ МОДЕЛ МОСТА, КАРАКТЕРИСТИКЕ МАТЕРИЈАЛА,
ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПОПРЕЧНИХ ПРЕСЕКА**

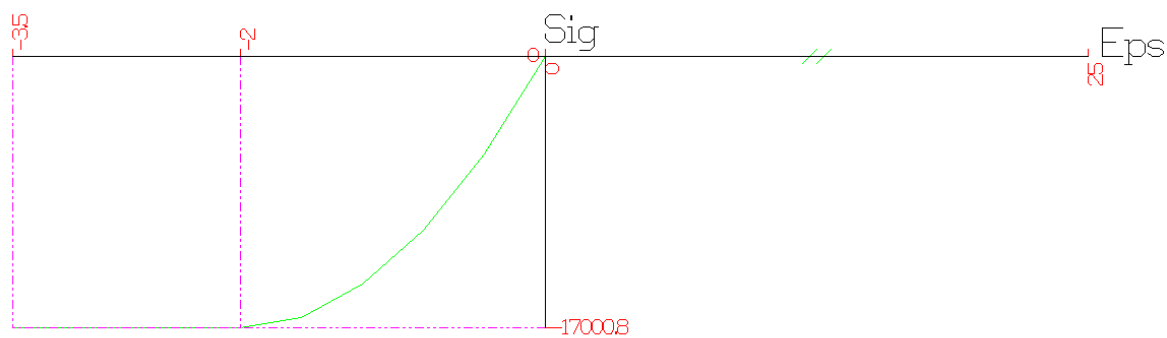
ANALYTICAL MODEL, MATERIAL PROPERTIES, SECTION PROPERTIES

Material Ultimate diagram
EN Eurocode: C45/55



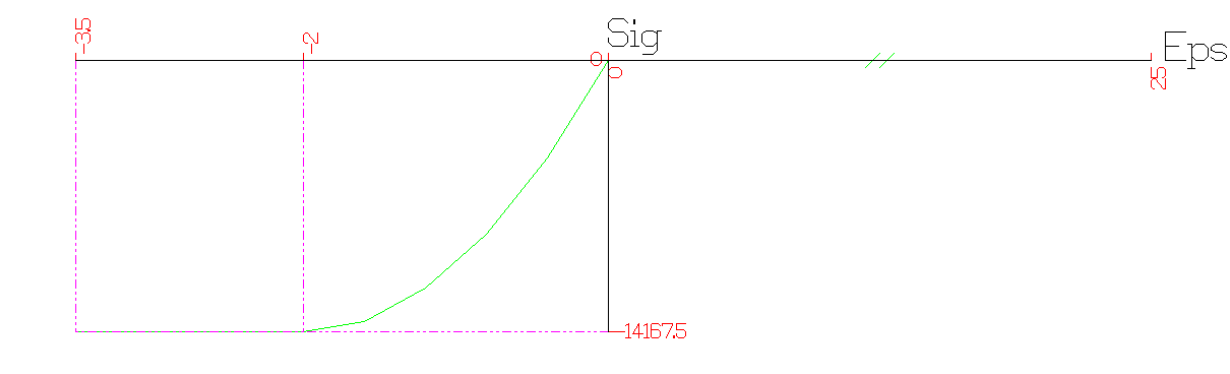
EPS	SIG (kN/m2)	Delt-L	Delt-R	Delt-inp

Material Ultimate diagram
EN Eurocode: C30/37



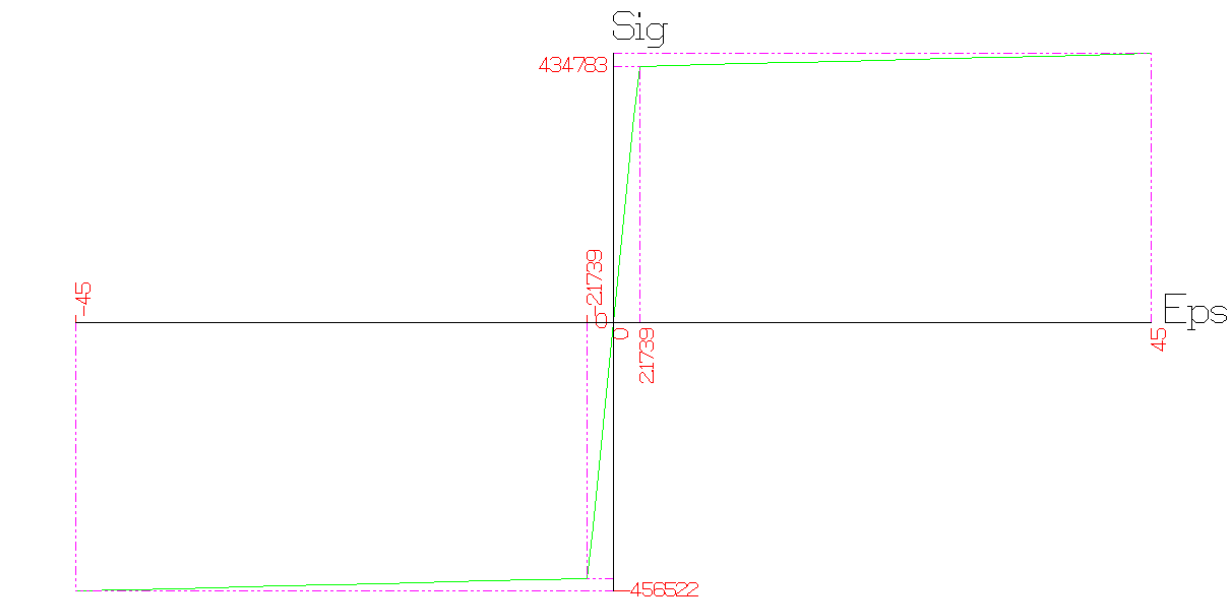
EPS	SIG (kN/m2)	Delt-L	Delt-R	Delt-inp

Material Ultimate diagram
EN Eurocode: C25/30



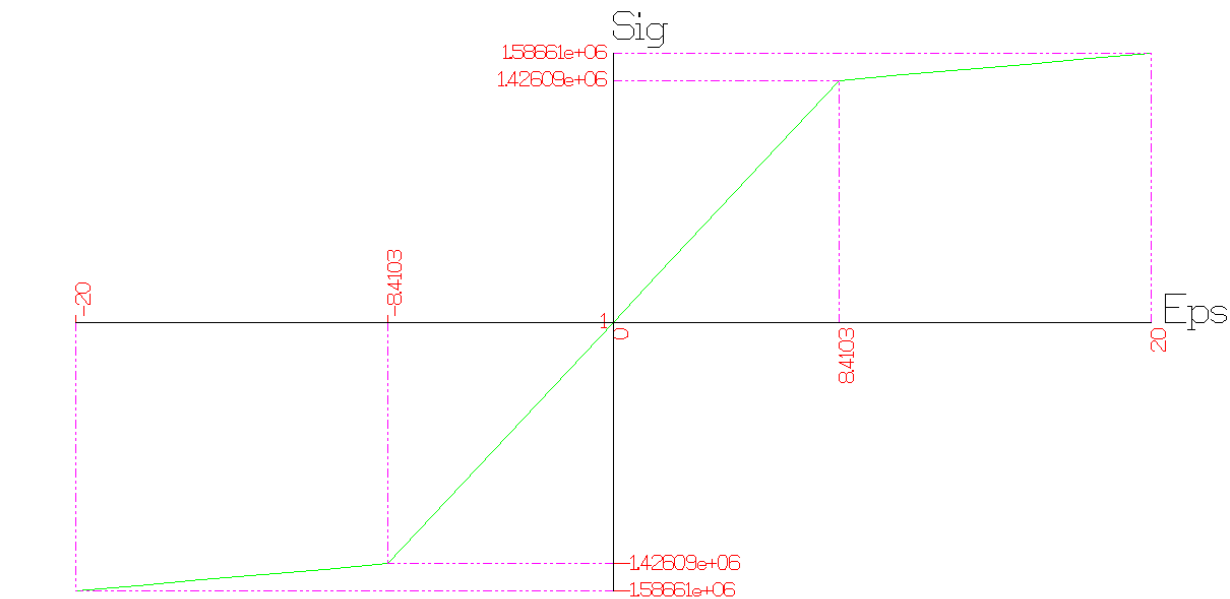
EPS	SIG (kN/m2)	Delt-L	Delt-R	Delt-inp

Material Ultimate diagram
EN Eurocode:St500(B)

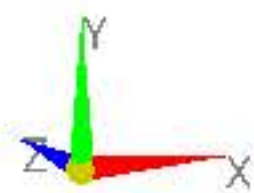
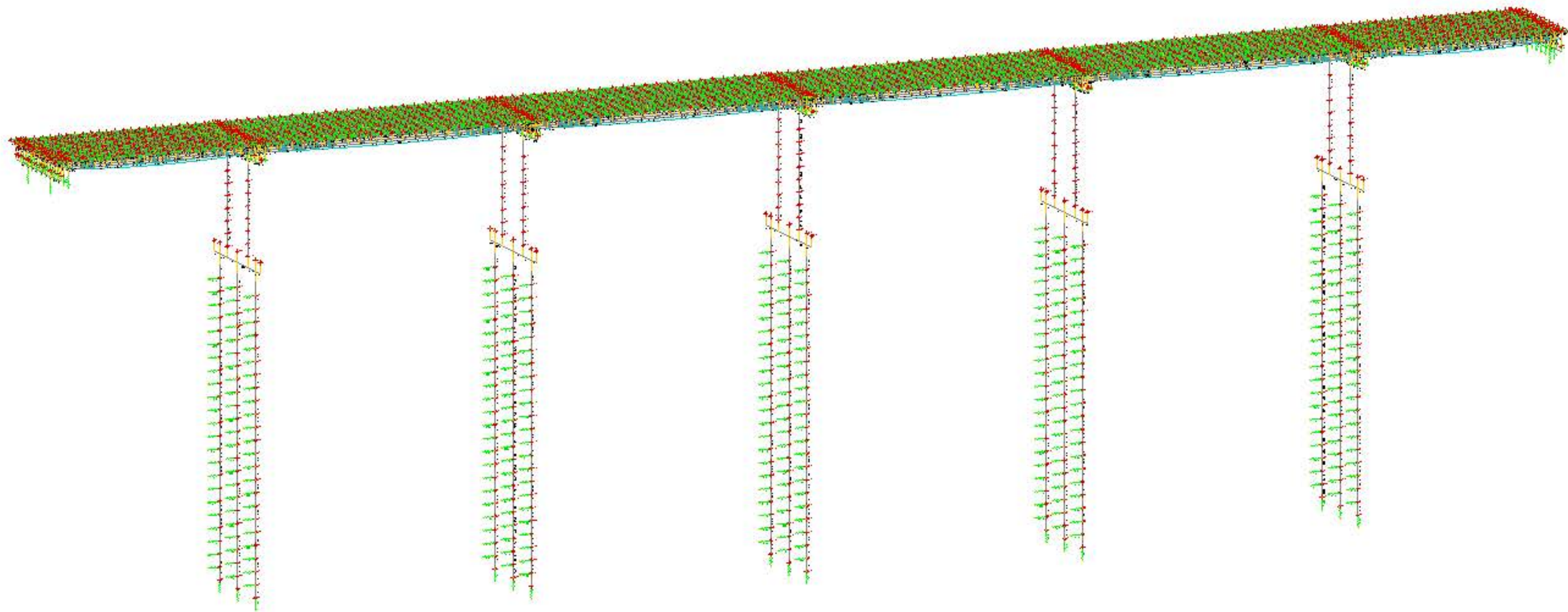


EPS	SIG (kN/m2)	Delt-L	Delt-R	Delt-inp

Material Ultimate diagram
ENEurocode:Strand-1640/1860



EPS	SIG (kN/m2)	Delt-L	Delt-R	Delt-inp

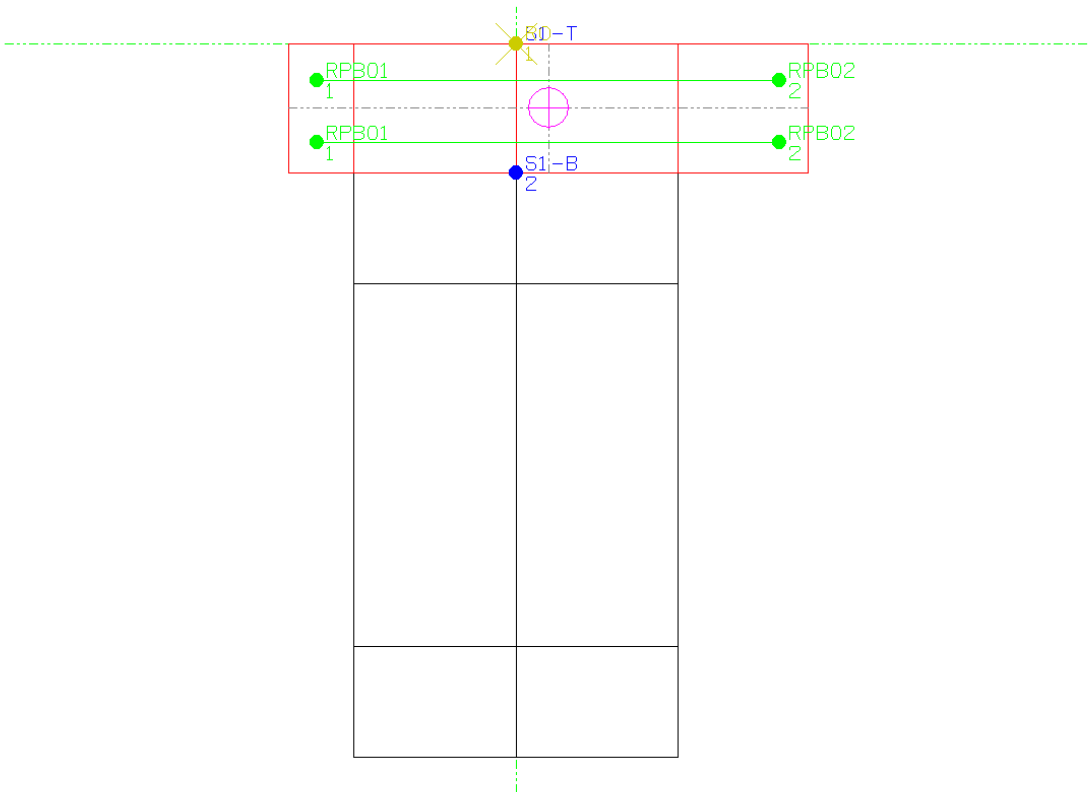


Cross-section : S01.01.001.1

Part : 1 Variant : 1

Reference set : All

Description : ID(I-900)



CROSS - SECTION DATA

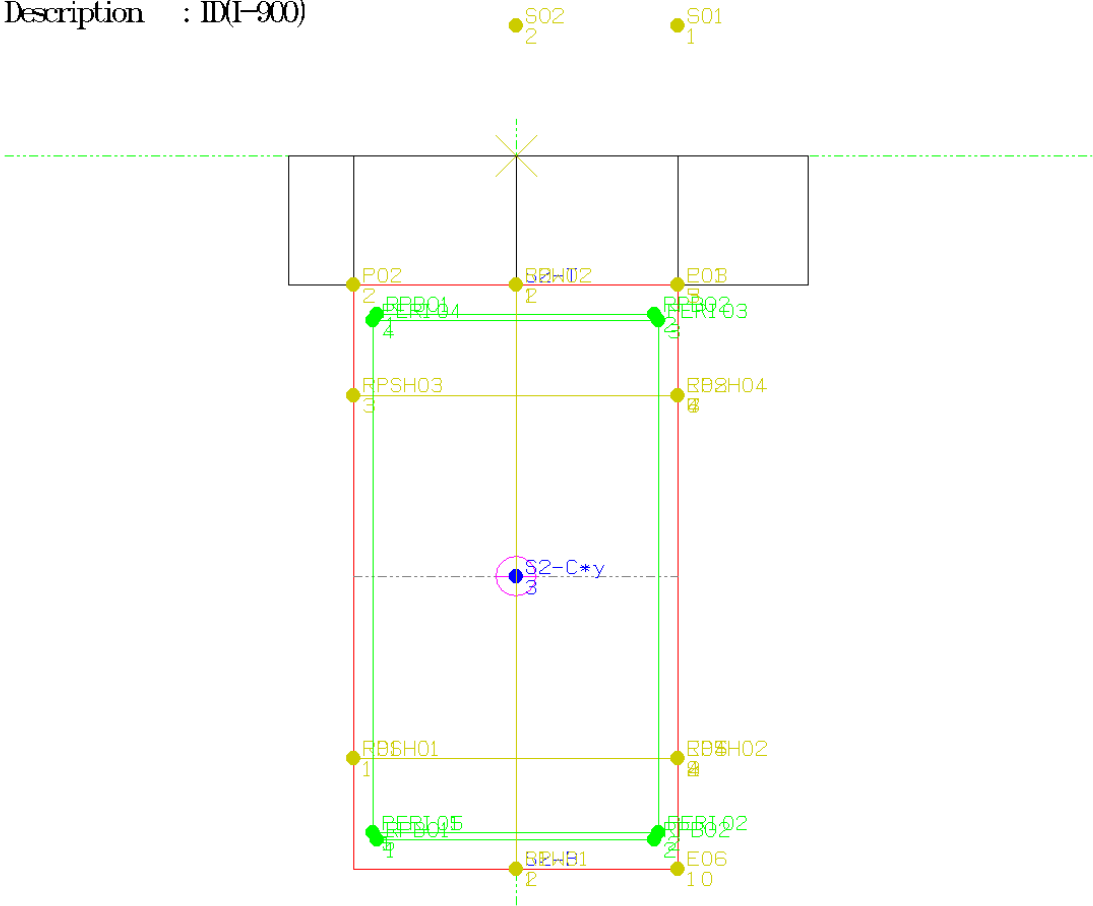
Cross-section area	0.16000E+00	m2
Shear area - Bending about Z-axis	0.16000E+00	m2
Shear area - Bending about Y-axis	0.13349E+00	m2
Torsional moment of inertia I	0.18331E-02	m4
Shear lag factor X (Ax-shear/Ax)	0.10000E+01	
Moment of inertia about Y-axis	0.85333E-02	m4
Section moment about Y-axis - min	0.21333E-01	m3
Section moment about Y-axis - max	0.21333E-01	m3
Eccentricity Z (Shear lag)	0.00000E+00	m
Shear lag factor Y	0.10000E+01	
Moment of inertia about Y-axis (Shear lag)	0.85333E-02	m4
Moment of inertia about Z-axis	0.53333E-03	m4
Section moment about Z-axis - min	0.53333E-02	m3
Section moment about Z-axis - max	0.53333E-02	m3
Eccentricity Y (Shear lag)	0.00000E+00	m
Shear lag factor Z	0.10000E+01	
Moment of inertia about Z-axis (Shear lag)	0.53333E-03	m4
Warping moment of inertia	0.22868E-04	m6
Bending axis origin - Eccentricity ey	-0.10000	m
Bending axis origin - Eccentricity ez	0.05000	m
Main axis angle	0.00000	Deg
Shear axis origin - Eccentricity ey	-0.10000	m
Shear axis origin - Eccentricity ez	0.05000	m
Main axis angle - Shear	0.00000	Deg
Y-below : Gravity centre - minY	0.10000	m
Y-above : Gravity centre - maxY	0.10000	m
Z-left : Gravity centre - minZ	0.40000	m
Z-right : Gravity centre - maxZ	0.40000	m
Perimeter exposed to drying (outside)	2.00000	m
Perimeter (inside)	0.00000	m

Cross-section : S01.01.001.2

Part : 2 Variant : 1

Reference set : All

Description : IX(I-900)



CROSS-SECTION DATA

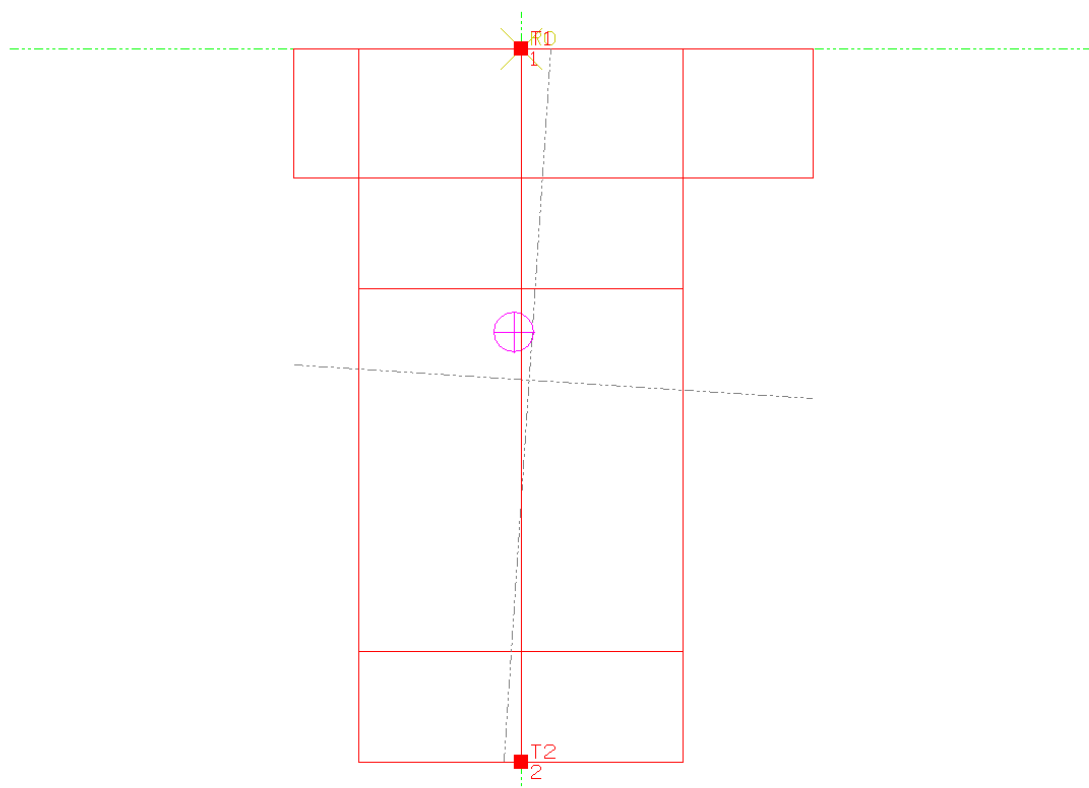
Cross-section area	0.45000E+00	m2
Shear area - Bending about Z-axis	0.38095E+00	m2
Shear area - Bending about Y-axis	0.37895E+00	m2
Torsional moment of inertia I	0.24682E-01	m4
Shear lag factor X (Ax-shear/Ax)	0.10000E+01	
Moment of inertia about Y-axis	0.93750E-02	m4
Section moment about Y-axis - min	0.37500E-01	m3
Section moment about Y-axis - max	0.37500E-01	m3
Eccentricity Z (Shear lag)	0.00000E+00	m
Shear lag factor Y	0.10000E+01	
Moment of inertia about Y-axis (Shear lag)	0.93750E-02	m4
Moment of inertia about Z-axis	0.30375E-01	m4
Section moment about Z-axis - min	0.67500E-01	m3
Section moment about Z-axis - max	0.67500E-01	m3
Eccentricity Y (Shear lag)	0.00000E+00	m
Shear lag factor Z	0.10000E+01	
Moment of inertia about Z-axis (Shear lag)	0.30375E-01	m4
Warping moment of inertia	0.18145E-03	m6
Bending axis origin - Eccentricity ey	-0.65000	m
Bending axis origin - Eccentricity ez	0.00000	m
Main axis angle	0.00000	Deg
Shear axis origin - Eccentricity ey	-0.65000	m
Shear axis origin - Eccentricity ez	0.00000	m
Main axis angle - Shear	0.00000	Deg
Y-below : Gravity centre - minY	0.45000	m
Y-above : Gravity centre - maxY	0.45000	m
Z-left : Gravity centre - minZ	0.25000	m
Z-right : Gravity centre - maxZ	0.25000	m
Perimeter exposed to drying (outside)	2.80000	m
Perimeter (inside)	0.00000	m

Cross-section : S01.01.001.3

Part : 3 Variant : 1

Reference set : All

Description : ID(I-900)



C R O S S - S E C T I O N D A T A

Cross-section area	0.63647E+00	m2
Shear area - Bending about Z-axis	0.48777E+00	m2
Shear area - Bending about Y-axis	0.47444E+00	m2
Torsional moment of inertia I	0.36536E-01	m4
Shear lag factor X (Ax-shear/Ax)	0.10000E+01	
Moment of inertia about Y-axis	0.18759E-01	m4
Section moment about Y-axis - min	0.51740E-01	m3
Section moment about Y-axis - max	0.42885E-01	m3
Eccentricity Z (Shear lag)	0.00000E+00	m
Shear lag factor Y	0.10000E+01	
Moment of inertia about Y-axis (Shear lag)	0.18759E-01	m4
Moment of inertia about Z-axis	0.68928E-01	m4
Section moment about Z-axis - min	0.11717E+00	m3
Section moment about Z-axis - max	0.13469E+00	m3
Eccentricity Y (Shear lag)	0.00000E+00	m
Shear lag factor Z	0.10000E+01	
Moment of inertia about Z-axis (Shear lag)	0.68928E-01	m4
Warping moment of inertia	0.98532E-03	m6
Bending axis origin - Eccentricity ey	-0.51174	m
Bending axis origin - Eccentricity ez	0.01257	m
Main axis angle	-3.74043	Deg
Shear axis origin - Eccentricity ey	-0.43852	m
Shear axis origin - Eccentricity ez	-0.01028	m
Main axis angle - Shear	0.00000	Deg
Y-below : Gravity centre - minY	0.58826	m
Y-above : Gravity centre - maxY	0.51174	m
Z-left : Gravity centre - minZ	0.36257	m
Z-right : Gravity centre - maxZ	0.43743	m
Perimeter exposed to drying (outside)	3.80000	m
Perimeter (inside)	0.00000	m

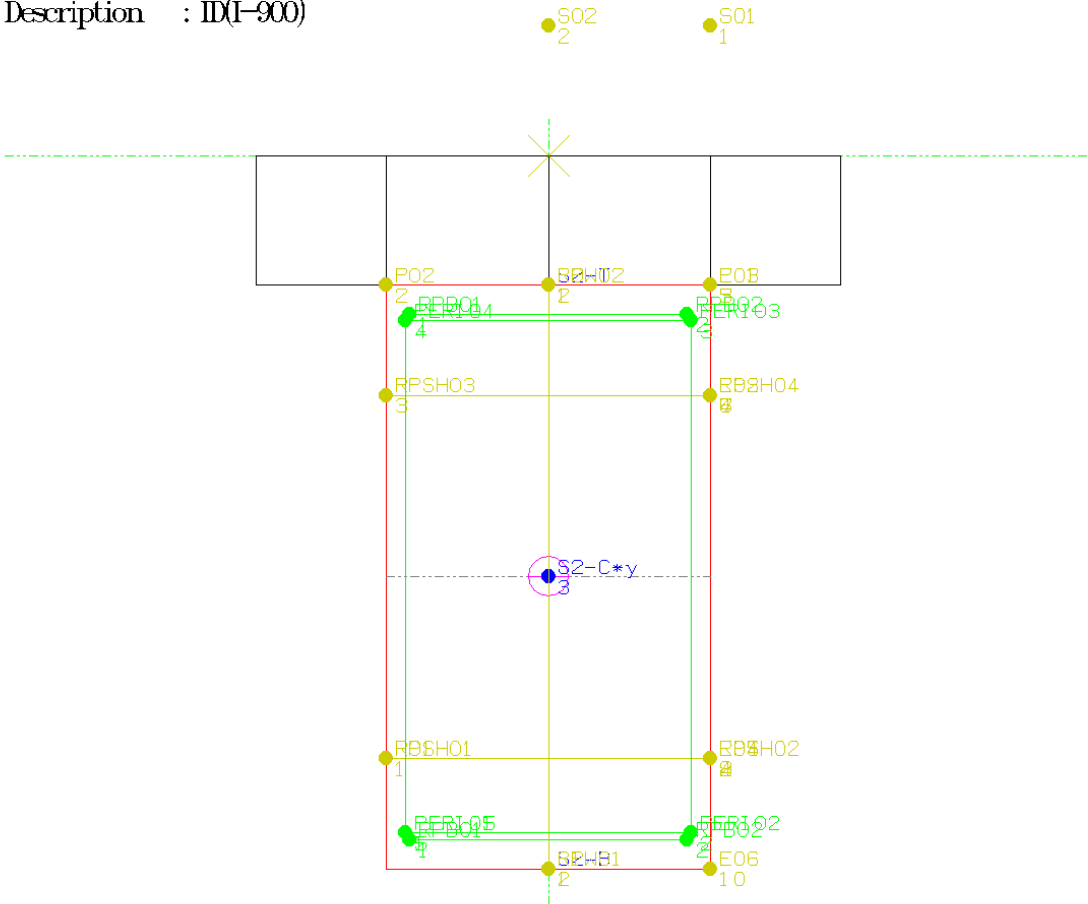
Cross-section area	0.32400E+00	m2
Shear area - Bending about Z-axis	0.19091E+00	m2
Shear area - Bending about Y-axis	0.25033E+00	m2
Torsional moment of inertia I	0.66814E-02	m4
Shear lag factor X (Ax-shear/Ax)	0.10000E+01	
Moment of inertia about Y-axis	0.48281E-02	m4
Section moment about Y-axis - min	0.19312E-01	m3
Section moment about Y-axis - max	0.19312E-01	m3
Eccentricity Z (Shear lag)	0.00000E+00	m
Shear lag factor Y	0.10000E+01	
Moment of inertia about Y-axis (Shear lag)	0.48281E-02	m4
Moment of inertia about Z-axis	0.28122E-01	m4
Section moment about Z-axis - min	0.62493E-01	m3
Section moment about Z-axis - max	0.62493E-01	m3
Eccentricity Y (Shear lag)	0.00000E+00	m
Shear lag factor Z	0.10000E+01	
Moment of inertia about Z-axis (Shear lag)	0.28122E-01	m4
Warping moment of inertia	0.36759E-03	m6
Bending axis origin - Eccentricity ey	-0.65000	m
Bending axis origin - Eccentricity ez	0.00000	m
Main axis angle	0.00000	Deg
Shear axis origin - Eccentricity ey	-0.65000	m
Shear axis origin - Eccentricity ez	0.00000	m
Main axis angle - Shear	0.00000	Deg
Y-below : Gravity centre - minY	0.45000	m
Y-above : Gravity centre - maxY	0.45000	m
Z-left : Gravity centre - minZ	0.25000	m
Z-right : Gravity centre - maxZ	0.25000	m
Perimeter exposed to drying (outside)	3.07218	m
Perimeter (inside)	0.00000	m

Cross-section : S01.020022

Part : 2 Variant : 1

Reference set : All

Description : IX(I-900)



CROSS-SECTION DATA

Cross-section area	S03 3	0.45000E+00	m2
Shear area - Bending about Z-axis	S04 4	0.38095E+00	m2
Shear area - Bending about Y-axis		0.37895E+00	m2
Torsional moment of inertia I		0.24682E-01	m4
Shear lag factor X (Ax-shear/Ax)		0.10000E+01	
Moment of inertia about Y-axis		0.93750E-02	m4
Section moment about Y-axis - min		0.37500E-01	m3
Section moment about Y-axis - max		0.37500E-01	m3
Eccentricity Z (Shear lag)		0.00000E+00	m
Shear lag factor Y		0.10000E+01	
Moment of inertia about Y-axis (Shear lag)		0.93750E-02	m4
Moment of inertia about Z-axis		0.30375E-01	m4
Section moment about Z-axis - min		0.67500E-01	m3
Section moment about Z-axis - max		0.67500E-01	m3
Eccentricity Y (Shear lag)		0.00000E+00	m
Shear lag factor Z		0.10000E+01	
Moment of inertia about Z-axis (Shear lag)		0.30375E-01	m4
Warping moment of inertia		0.18145E-03	m6
Bending axis origin - Eccentricity ey		-0.65000	m
Bending axis origin - Eccentricity ez		0.00000	m
Main axis angle		0.00000	Deg
Shear axis origin - Eccentricity ey		-0.65000	m
Shear axis origin - Eccentricity ez		-0.00000	m
Main axis angle - Shear		0.00000	Deg
Y-below : Gravity centre - minY		0.45000	m
Y-above : Gravity centre - maxY		0.45000	m
Z-left : Gravity centre - minZ		0.25000	m
Z-right : Gravity centre - maxZ		0.25000	m
Perimeter exposed to drying (outside)		2.80000	m
Perimeter (inside)		0.00000	m

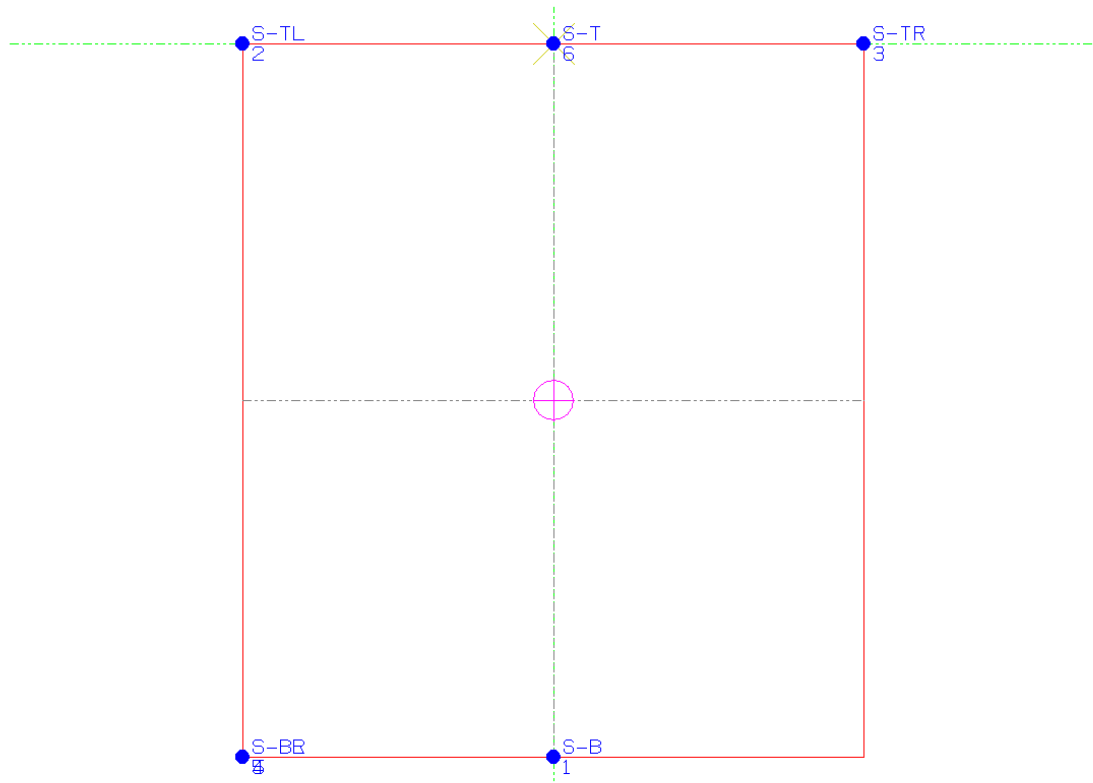
Description : ID(I-900)

Cross-section : CGirder:001

Part : 1 Variant : 1

Reference set : All

Description : CGirder



C R O S S - S E C T I O N D A T A

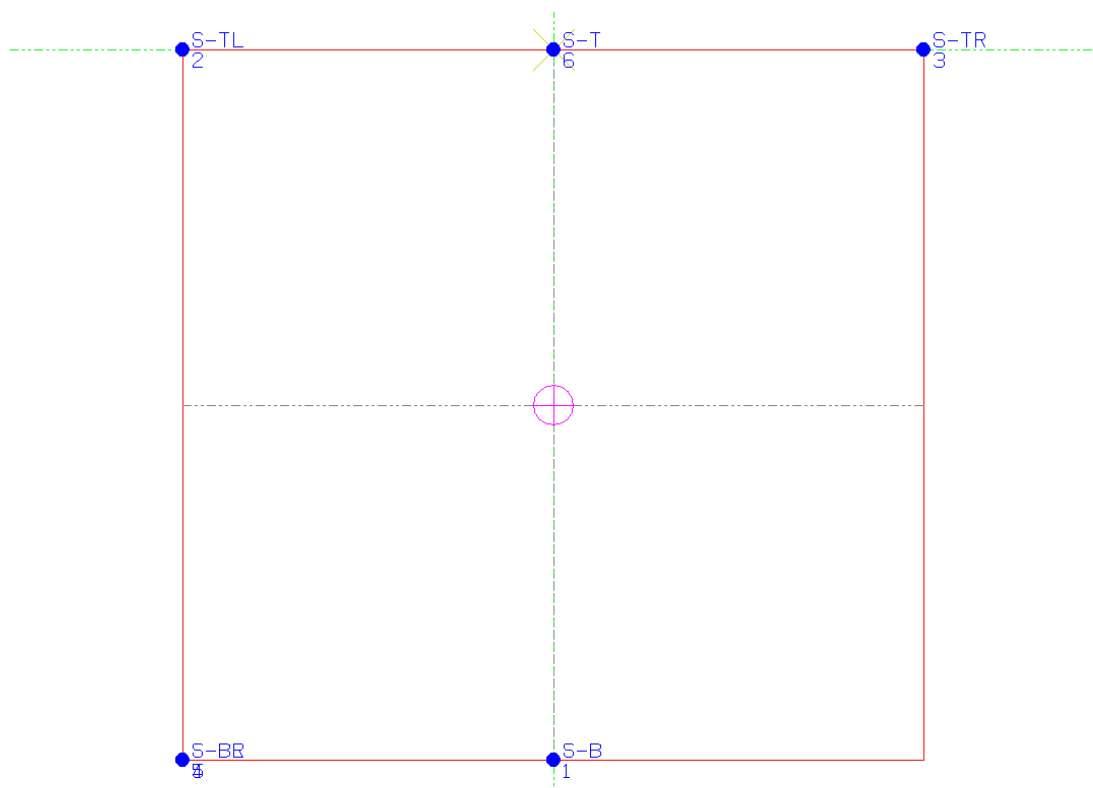
Cross-section area	0.11500E+01	m2
Shear area - Bending about Z-axis	0.11500E+01	m2
Shear area - Bending about Y-axis	0.11500E+01	m2
Torsional moment of inertia I	0.21828E+00	m4
Shear lag factor X (Ax-shear/Ax)	0.10000E+01	
Moment of inertia about Y-axis	0.95833E-01	m4
Section moment about Y-axis - min	0.19167E+00	m3
Section moment about Y-axis - max	0.19167E+00	m3
Eccentricity Z (Shear lag)	0.00000E+00	m
Shear lag factor Y	0.10000E+01	
Moment of inertia about Y-axis (Shear lag)	0.95833E-01	m4
Moment of inertia about Z-axis	0.12674E+00	m4
Section moment about Z-axis - min	0.22042E+00	m3
Section moment about Z-axis - max	0.22042E+00	m3
Eccentricity Y (Shear lag)	0.00000E+00	m
Shear lag factor Z	0.10000E+01	
Moment of inertia about Z-axis (Shear lag)	0.12674E+00	m4
Warping moment of inertia	0.20365E-03	m6
Bending axis origin - Eccentricity ey	-0.57500	m
Bending axis origin - Eccentricity ez	-0.00000	m
Main axis angle	0.00000	Deg
Shear axis origin - Eccentricity ey	-0.57500	m
Shear axis origin - Eccentricity ez	-0.00000	m
Main axis angle - Shear	0.00000	Deg
Y-below : Gravity centre - minY	0.57500	m
Y-above : Gravity centre - maxY	0.57500	m
Z-left : Gravity centre - minZ	0.50000	m
Z-right : Gravity centre - maxZ	0.50000	m
Perimeter exposed to drying (outside)	4.30000	m
Perimeter (inside)	0.00000	m

Cross-section : CGirder002

Part : 1 Variant : 1

Reference set : All

Description : CGirder



C R O S S - S E C T I O N D A T A

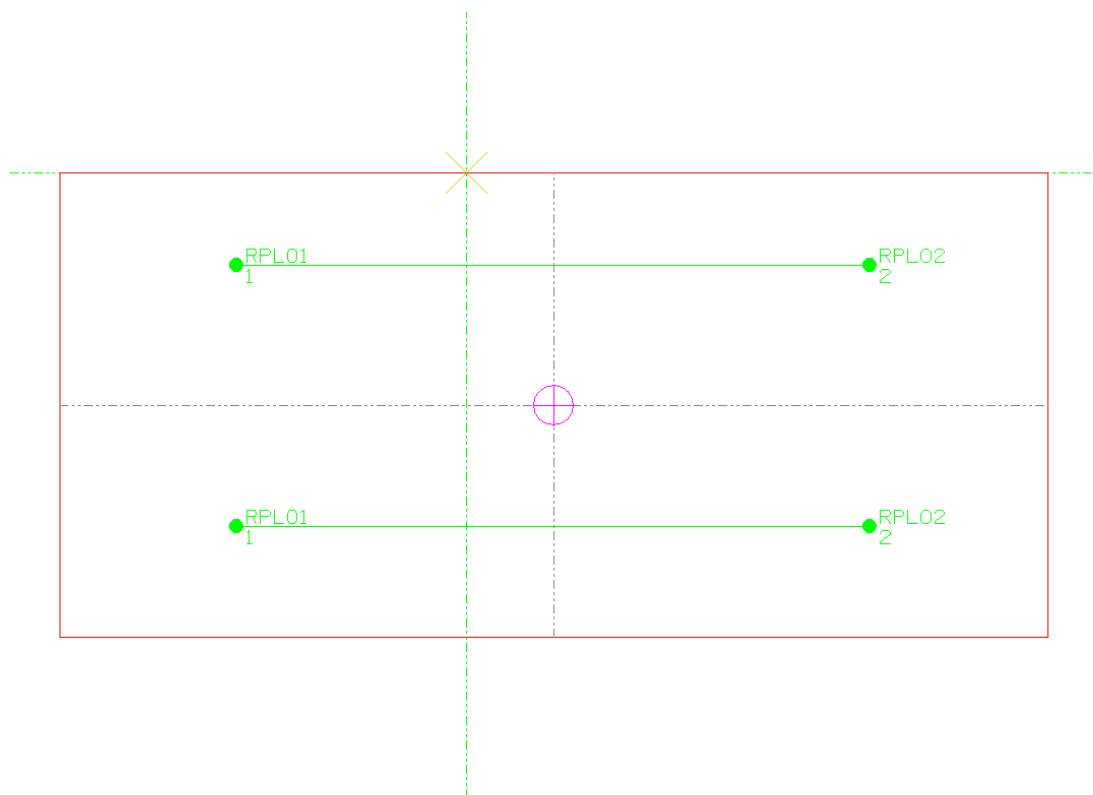
Cross-section area	0.13800E+01	m2
Shear area - Bending about Z-axis	0.13800E+01	m2
Shear area - Bending about Y-axis	0.13800E+01	m2
Torsional moment of inertia I	0.31711E+00	m4
Shear lag factor X (Ax-shear/Ax)	0.10000E+01	
Moment of inertia about Y-axis	0.16560E+00	m4
Section moment about Y-axis - min	0.27600E+00	m3
Section moment about Y-axis - max	0.27600E+00	m3
Eccentricity Z (Shear lag)	0.00000E+00	m
Shear lag factor Y	0.10000E+01	
Moment of inertia about Y-axis (Shear lag)	0.16560E+00	m4
Moment of inertia about Z-axis	0.15209E+00	m4
Section moment about Z-axis - min	0.26450E+00	m3
Section moment about Z-axis - max	0.26450E+00	m3
Eccentricity Y (Shear lag)	0.00000E+00	m
Shear lag factor Z	0.10000E+01	
Moment of inertia about Z-axis (Shear lag)	0.15209E+00	m4
Warping moment of inertia	0.33018E-04	m6
Bending axis origin - Eccentricity ey	-0.57500	m
Bending axis origin - Eccentricity ez	0.00000	m
Main axis angle	0.00000	Deg
Shear axis origin - Eccentricity ey	-0.57500	m
Shear axis origin - Eccentricity ez	0.00000	m
Main axis angle - Shear	0.00000	Deg
Y-below : Gravity centre - minY	0.57500	m
Y-above : Gravity centre - maxY	0.57500	m
Z-left : Gravity centre - minZ	0.60000	m
Z-right : Gravity centre - maxZ	0.60000	m
Perimeter exposed to drying (outside)	4.70000	m
Perimeter (inside)	0.00000	m

Cross-section : Cbeam.002

Part : 1 Variant : 1

Reference set : All

Description : Cbeam



C R O S S - S E C T I O N D A T A

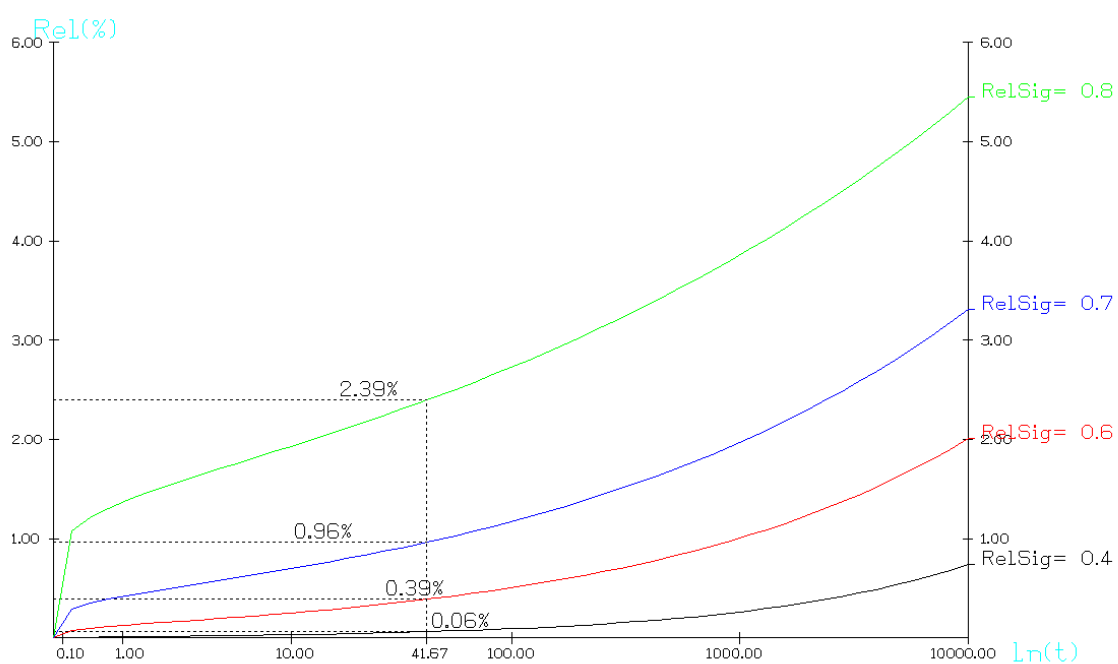
Cross-section area	0.85000E-01	m2
Shear area - Bending about Z-axis	0.85000E-01	m2
Shear area - Bending about Y-axis	0.85000E-01	m2
Torsional moment of inertia I	0.92786E-03	m4
Shear lag factor X (Ax-shear/Ax)	0.10000E+01	
Moment of inertia about Y-axis	0.12794E-02	m4
Section moment about Y-axis - min	0.60208E-02	m3
Section moment about Y-axis - max	0.60208E-02	m3
Eccentricity Z (Shear lag)	0.00000E+00	m
Shear lag factor Y	0.10000E+01	
Moment of inertia about Y-axis (Shear lag)	0.12794E-02	m4
Moment of inertia about Z-axis	0.28333E-03	m4
Section moment about Z-axis - min	0.28333E-02	m3
Section moment about Z-axis - max	0.28333E-02	m3
Eccentricity Y (Shear lag)	0.00000E+00	m
Shear lag factor Z	0.10000E+01	
Moment of inertia about Z-axis (Shear lag)	0.28333E-03	m4
Warping moment of inertia	0.17326E-05	m6
Bending axis origin - Eccentricity ey	-0.10000	m
Bending axis origin - Eccentricity ez	0.03750	m
Main axis angle	0.00000	Deg
Shear axis origin - Eccentricity ey	-0.10000	m
Shear axis origin - Eccentricity ez	0.03750	m
Main axis angle - Shear	0.00000	Deg
Y-below : Gravity centre - minY	0.10000	m
Y-above : Gravity centre - maxY	0.10000	m
Z-left : Gravity centre - minZ	0.21250	m
Z-right : Gravity centre - maxZ	0.21250	m
Perimeter exposed to drying (outside)	1.25000	m
Perimeter (inside)	0.00000	m

Eurocode 2

Relaxation curve

Tendon 111

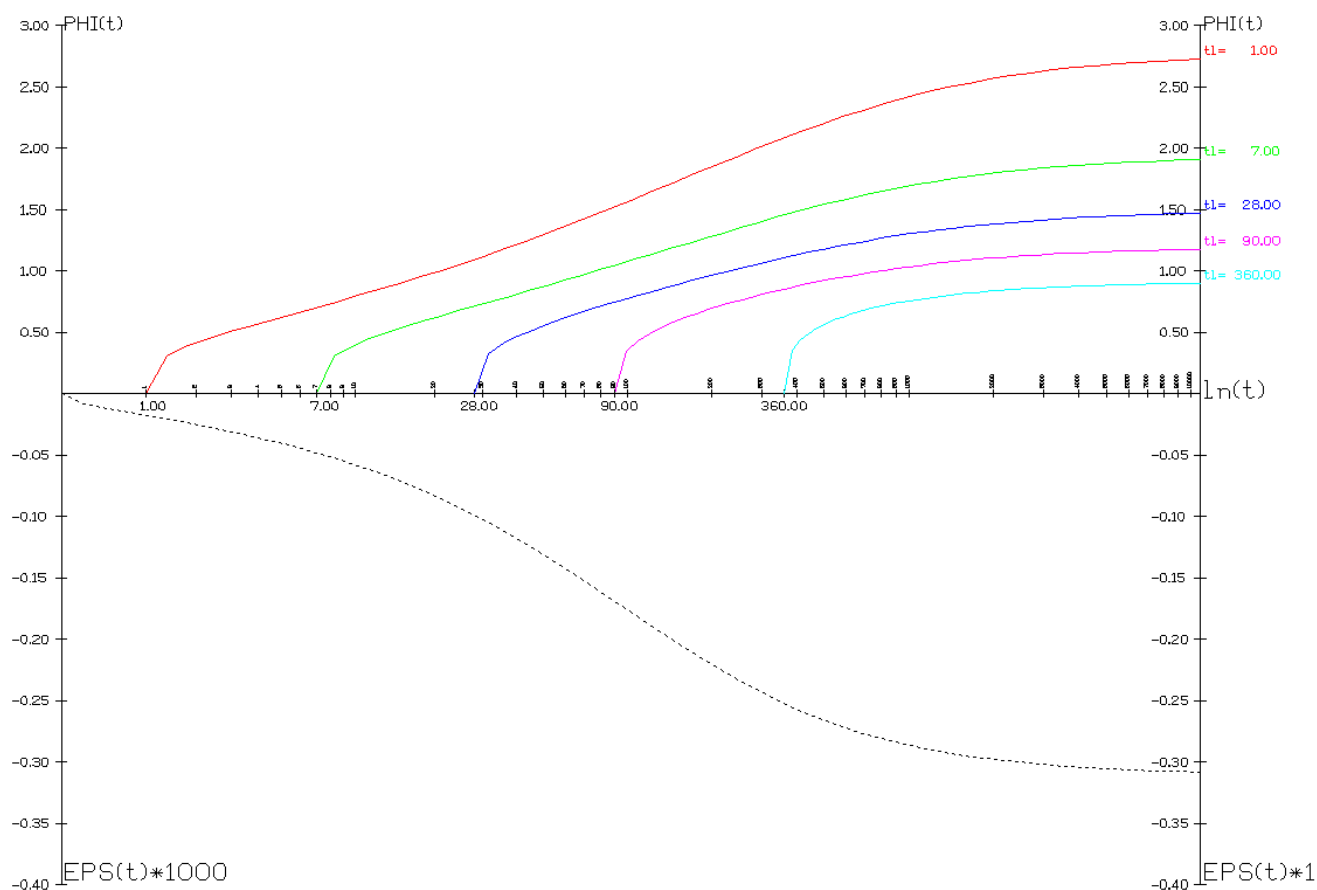
RelCls = 2



Eurocode 2

Creep and Shrinkage curve

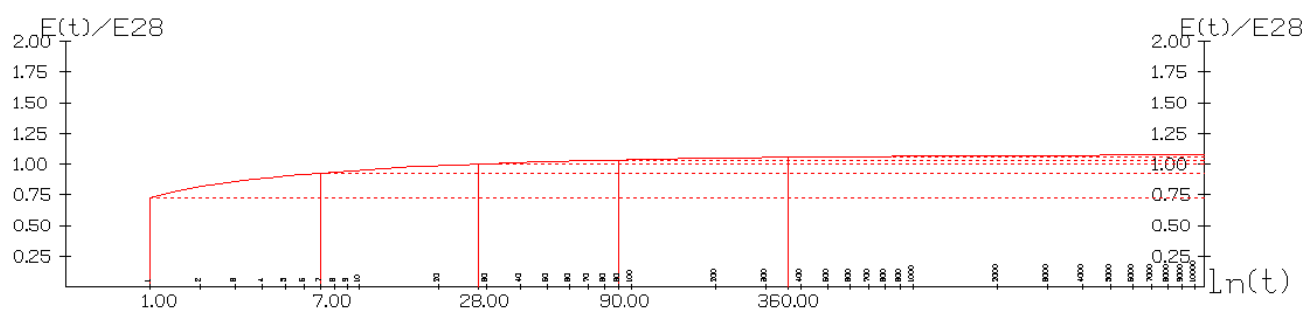
Element 10115



Eurocode 2

E-Modulus (t) curve

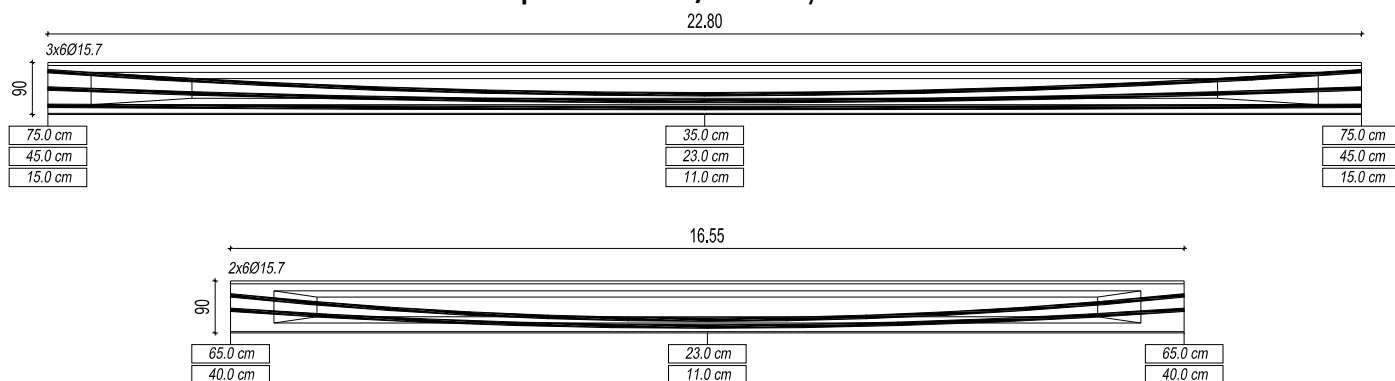
Element 10115



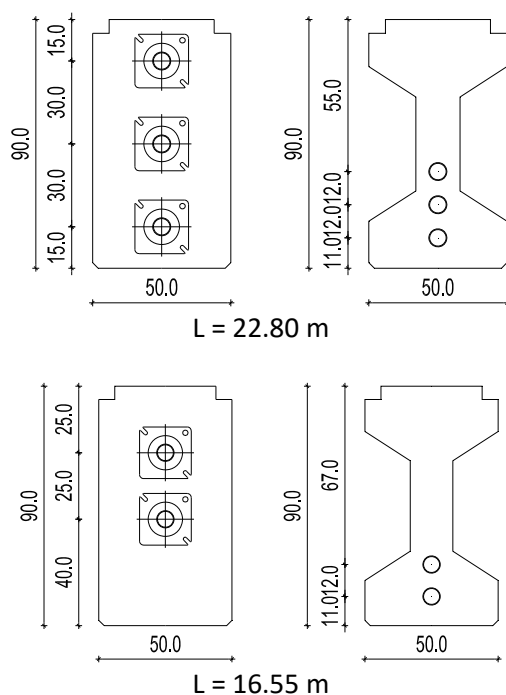
4.2. ГЕОМЕТРИЈА КАБЛОВА ЗА ПРЕДНАПРЕЗАЊЕ

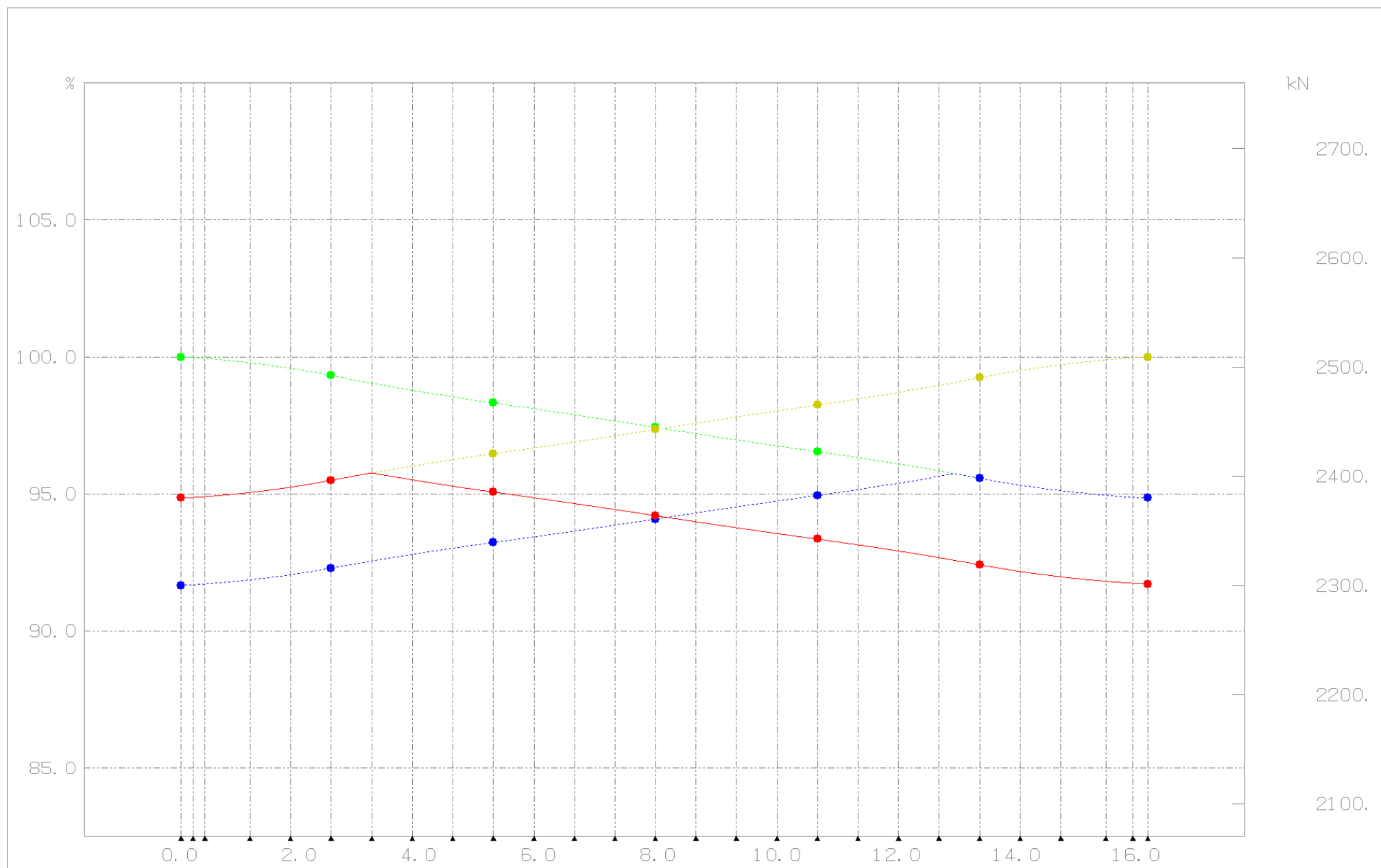
PROFILE OF PRESTRESSING TENDONS

Траса каблова / cable layout



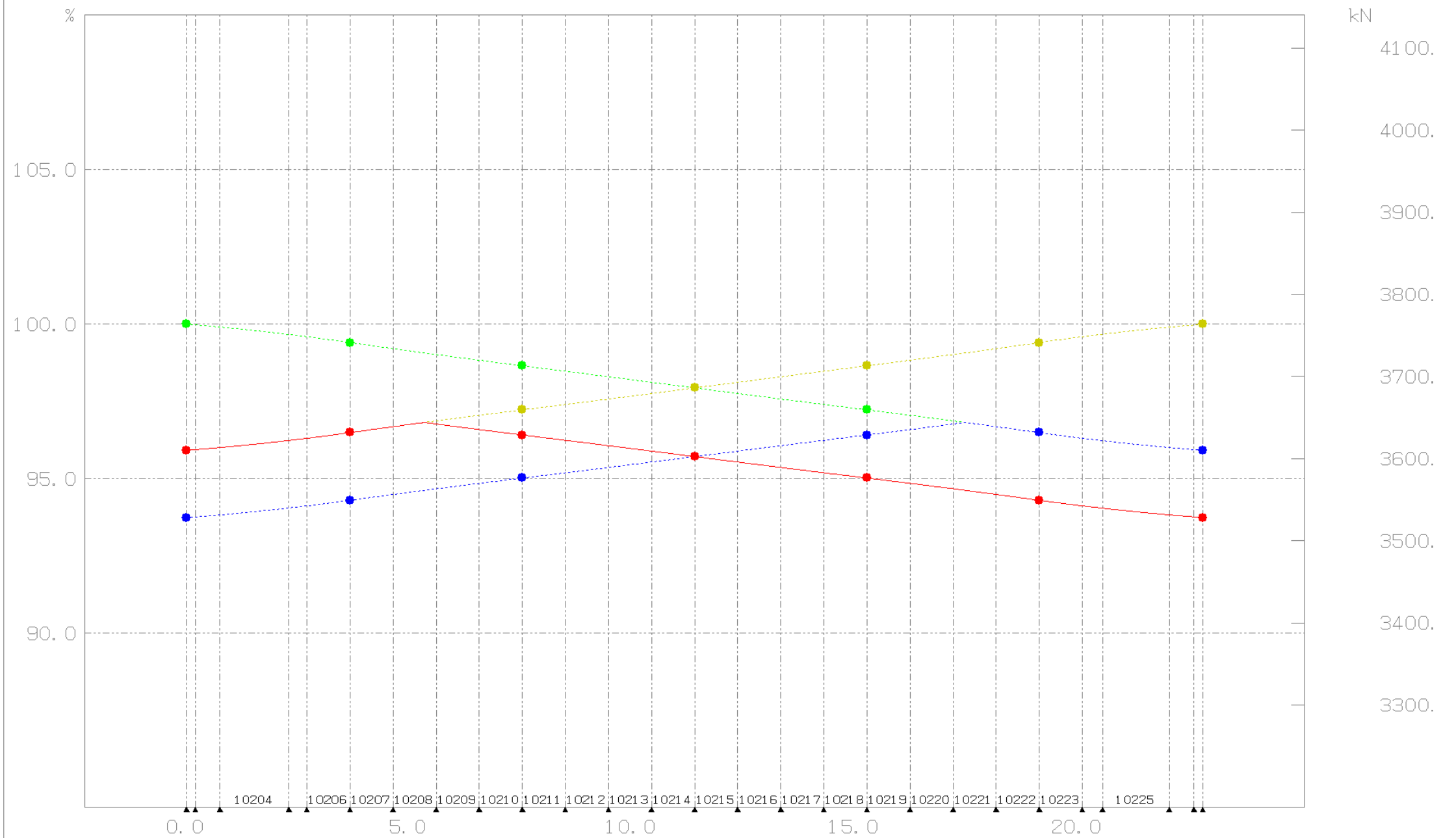
Попречни пресеци / Cross sections





Tendon pre-stressing - Normal force diagram
Tendon 111 Stress group SL1

sig allow = 0.139E+07
A = 0.0009
N_{Tendon} = 2



Tendon pre-stressing - Normal force diagram
 Tendon 211 Stress group SL1

sig allow = 0.139E+07
 A = 0.0009
 N_{Tendon} = 3

P R E S T R E S S I N G A C T I O N S

Units : Length (m) , Cross-section (m) , Force (kN) , Stress (kN/m2)

STAGE : Precast Time: 61.000 "SL1"

TENDON No. : 111 Number of tendons : 2
Material : Strand-1640/1860

Tendon nominal area : +9.00000e-04
Tendon duct area : +2.82600e-03
Friction (my) : 0.22000
Wobble angle (Beta) : 0.30000
E-Modul - static : +1.95000e+08
E-Modul - prestress.: +1.95000e+08
Allow. stress : +1.39400e+06

Tendon Action		Nb Nb%	Ne Ne%	dl	L
111	STRESS START	1254.600 1.000	1189.078 0.948	0.11532	16.570
111	WEDGE SLIP START	1150.587 0.917	1201.468 0.958	-0.00400	13.039
111	STRESS END	1189.078 0.948	1254.600 1.000	0.00403	16.570
111	WEDGE SLIP END	1201.757 0.958	1151.140 0.918	-0.00400	13.065

TENDON No. : 211 Number of tendons : 3
Material : Strand-1640/1860

Tendon nominal area : +9.00000e-04
Tendon duct area : +2.82600e-03
Friction (my) : 0.22000
Wobble angle (Beta) : 0.30000

Tendon Action		Nb Nb%	Ne Ne%	dl	L
211	STRESS START	1254.600 1.000	1203.393 0.959	0.15968	22.806
211	WEDGE SLIP START	1176.094 0.937	1214.713 0.968	-0.00400	17.464
211	STRESS END	1203.393 0.959	1254.600 1.000	0.00400	22.806
211	WEDGE SLIP END	1214.713 0.968	1176.093 0.937	-0.00400	17.464

4.3. УЛАЗНИ ПОДАЦИ ЗА ПРОРАЧУН МОДЕЛА

STRUCTURAL ANALYSIS DATA INPUT



1 Materials

Material Properties C_25/30 (used)

Group	EN Eurocode
Description	C_25/30 (prEN 1992-
Type	CONCRETE

Modulus of elasticity	Emod	31000000	KN/M2
Poisson's ratio	ny	0.20	-
Shear-Modulus	Gmod	12916670	KN/M2
Specific weight	Gamma	25.00	KN/M3
Coeff. of thermal expansion	AlphaT	1e-5	1/CELSIUS

Coefficient of concrete consistency (1-3)	CF	2	-
Degree of cement hardening (1-3)	HCF	2	-
Water cement ratio	(WCR)	0.4	-
Cement content in concrete	(CECO)	3	-

Characteristic compressive cylinder strength of concrete at	fck	25e3	KN/M2
Characteristic cube compressive strength of concrete at 28	fck,cube	3e4	KN/M2
Mean value of concrete compressive strength	fcm	33e3	KN/M2
Mean value of axial tensile strength of concrete	fctm	2600	KN/M2
Tension split strenght	fct	1820	KN/M2
Tension bending strenght	(TSB)	0	KN/M2

Stress limits	min	max
1	-15000.00	2600.00 KN/M2
2	-11250.00	2600.00 KN/M2
3	-15000.00	0.00 KN/M2

Material Properties C_30/37 (used)

Group	EN Eurocode
Description	C_30/37 (prEN 1992-
Type	CONCRETE

Modulus of elasticity	Emod	33000000	KN/M2
Poisson's ratio	ny	0.20	-
Shear-Modulus	Gmod	13750000	KN/M2
Specific weight	Gamma	25.00	KN/M3
Coeff. of thermal expansion	AlphaT	1e-5	1/CELSIUS

Coefficient of concrete consistency (1-3)	CF	2	-
Degree of cement hardening (1-3)	HCF	2	-
Water cement ratio	(WCR)	0.4	-
Cement content in concrete	(CECO)	3	-

Characteristic compressive cylinder strength of concrete at	fck	3e4	KN/M2
Characteristic cube compressive strength of concrete at 28	fck,cube	37e3	KN/M2
Mean value of concrete compressive strength	fcm	38e3	KN/M2
Mean value of axial tensile strength of concrete	fctm	2900	KN/M2
Tension split strenght	fct	2030	KN/M2
Tension bending strenght	(TSB)	0	KN/M2

Stress limits	min	max
1	-18000.00	2900.00 KN/M2
2	-13500.00	2900.00 KN/M2
3	-18000.00	0.00 KN/M2

Material Properties C_40/50 (used)

Description: 1 Materials

Project No.



Group	EN_Eurocode
Description	C_40/50 (prEN 1992-
Type	CONCRETE

Modulus of elasticity	Emod	35000000	KN/M2
Poisson's ratio	ny	0.20	-
Shear-Modulus	Gmod	14583330	KN/M2
Specific weight	Gamma	25.00	KN/M3
Coeff. of thermal expansion	AlphaT	1e-5	1/CELSIUS

Coefficient of concrete consistency (1-3)	CF	2	-
Degree of cement hardening (1-3)	HCF	2	-
Water cement ratio	(WCR)	0.4	-
Cement content in concrete	(CECO)	3	-

Characteristic compressive cylinder strength of concrete at	fck	4e4	KN/M2
Characteristic cube compressive strength of concrete at 28	fck,cube	5e4	KN/M2
Mean value of concrete compressive strength	fcm	48e3	KN/M2
Mean value of axial tensile strength of concrete	fctm	3500	KN/M2
Tension split strenght	fct	2450	KN/M2
Tension bending strenght	(TSB)	0	KN/M2

Stress limits		min	max
	1	-24000.00	3500.00 KN/M2
	2	-18000.00	3500.00 KN/M2
	3	-24000.00	0.00 KN/M2

Material Properties C_45/55 (used)

Group	EN_Eurocode
Description	C_45/55 (prEN 1992-
Type	CONCRETE

Modulus of elasticity	Emod	36000000	KN/M2
Poisson's ratio	ny	0.20	-
Shear-Modulus	Gmod	15000000	KN/M2
Specific weight	Gamma	25.00	KN/M3
Coeff. of thermal expansion	AlphaT	1e-5	1/CELSIUS

Coefficient of concrete consistency (1-3)	CF	2	-
Degree of cement hardening (1-3)	HCF	2	-
Water cement ratio	(WCR)	0.4	-
Cement content in concrete	(CECO)	3	-

Characteristic compressive cylinder strength of concrete at	fck	45e3	KN/M2
Characteristic cube compressive strength of concrete at 28	fck,cube	55e3	KN/M2
Mean value of concrete compressive strength	fcm	53e3	KN/M2
Mean value of axial tensile strength of concrete	fctm	3800	KN/M2
Tension split strenght	fct	2660	KN/M2
Tension bending strenght	(TSB)	0	KN/M2

Stress limits		min	max
	1	-27000.00	3800.00 KN/M2
	2	-20250.00	3800.00 KN/M2
	3	-27000.00	0.00 KN/M2

Material Properties Strand-1640/1860 (u)

Group	Default
Description	Strand-1640/1860 (p
Type	PRESTRESSING

Modulus of elasticity	Emod	195000000	KN/M2
-----------------------	------	-----------	-------

Designer: DB Inzenjering , Beograd



RM Bridge Professional Engineering Software

project 172+193

4/27/2021

Poisson's ratio	ny	0.30	-
Shear-Modulus	Gmod	75000000	KN/M2
Specific weight	Gamma	78.50	KN/M3
Coeff. of thermal expansion	AlphaT	1e-5	1/CELSIUS

Tensile strength of prestressing steel	fpk	186e4	KN/M2
Design tensile strength of prestressing steel	fpd	1617391	KN/M2
Modulus of elasticity of prestressing steel	Ep	195e6	KN/M2
Stressing limit	SIGP	1394e3	KN/M2
Coeff. for prestr. type (smooth or profiled)	XI	0.5	-
Relaxation class	RELCL	2	-

Description: 1 Materials

Project No.



2 Combination table

LF/SUP	Rule	Combinations					
		(+) / (-) Comb 1	(+) / (-) Comb 2	(+) / (-) Comb 3	(+) / (-) Comb 4	(+) / (-) Comb 5	(+) / (-) Comb 6
Girder-SW	SupAddLc	1.00	1.00				
Precast-PT	SupAddLc	1.00	1.00				
Girder-CS	SupAddLc	1.00	1.00				
Precast-CS	SupAddLc	1.00	1.00				
Onsite-SW-01	SupAddLc		1.00				
SUM-SW	SupAddLc			1.00	1.00	1.00	1.00
SUM-PT	SupAddLc			1.00	1.00	0.90 / 1.10	0.90 / 1.10
SUM-SDL	SupAddLc			1.00	1.00	1.00	1.00
SUM-CSt0	SupAddLc			1.00	1.00	1.00	1.00
SUM-CStinf	SupAddLc			1.00			1.00
SUM-CStinf	SupAndLc				1.00		
LM1-TS.sup	SupAndSup				1.00	1.00	1.00
LM1-UDL.sup	SupAndSup				1.00	1.00	1.00
LM3-1.sup	SupAndSup						
Pedestrian.su	SupAndSup				1.00	1.00	1.00
Brake.sup	SupAndSup						
WindS-T.sup	SupAndSup						
WindS+T.sup	SupAndSup						
Temp.sup	SupAndSup				0.60	0.60	0.60
EQ.sup	SupAndSup						
		Girders	STG1-Onsite	Final	Characteristic	Characteristic	Characteristic

		Comb 7	Comb 8	Comb 9	Comb 10	Comb 11	Comb 12
Girder-SW	SupAddLc						
Precast-PT	SupAddLc						
Girder-CS	SupAddLc						
Precast-CS	SupAddLc						
Onsite-SW-01	SupAddLc						
SUM-SW	SupAddLc	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
SUM-PT	SupAddLc	0.90 / 1.10	0.90 / 1.10	0.90 / 1.10	0.90 / 1.10	0.90 / 1.10	0.90 / 1.10
SUM-SDL	SupAddLc	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
SUM-CSt0	SupAddLc	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
SUM-CStinf	SupAddLc		1.00		1.00		1.00
SUM-CStinf	SupAndLc						
LM1-TS.sup	SupAndSup	1.00	1.00	0.75	0.75	0.75	0.75
LM1-UDL.sup	SupAndSup	1.00	1.00	0.40	0.40	0.40	0.40
LM3-1.sup	SupAndSup						
Pedestrian.su	SupAndSup	1.00	1.00	0.40	0.40	0.40	0.40
Brake.sup	SupAndSup						
WindS-T.sup	SupAndSup						
WindS+T.sup	SupAndSup	0.60	0.60			1.00	1.00
Temp.sup	SupAndSup			1.00	1.00		
EQ.sup	SupAndSup						
		Characteristic	Characteristic	Characteristic	Characteristic	Characteristic	Characteristic

		Comb 13	Comb 14	Comb 15	Comb 16	Comb 17	Comb 18
Girder-SW	SupAddLc						
Precast-PT	SupAddLc						
Girder-CS	SupAddLc						
Precast-CS	SupAddLc						
Onsite-SW-01	SupAddLc						
SUM-SW	SupAddLc	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
SUM-PT	SupAddLc	0.90 / 1.10	0.90 / 1.10	0.90 / 1.10	0.90 / 1.10	0.90 / 1.10	0.90 / 1.10
SUM-SDL	SupAddLc	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
SUM-CSt0	SupAddLc	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
SUM-CStinf	SupAddLc		1.00		1.00		1.00



LF/SUP	Rule	Combinations					
		(+) / (-)	(+) / (-)	(+) / (-)	(+) / (-)	(+) / (-)	(+) / (-)
SUM-CStinf	SupAndLc						
LM1-TS.sup	SupAndSup			0.75	0.75	0.75	0.75
LM1-UDL.sup	SupAndSup			0.40	0.40	0.40	0.40
LM3-1.sup	SupAndSup						
Pedestrian.su	SupAndSup			0.40	0.40		
Brake.sup	SupAndSup			1.00	1.00		
WindS-T.sup	SupAndSup	1.00	1.00				
WindS+T.sup	SupAndSup						
Temp.sup	SupAndSup			0.60	0.60	0.50	0.50
EQ.sup	SupAndSup						
Characteristic							

		Comb 19	Comb 20	Comb 21	Comb 22	Comb 23	Comb 24
Girder-SW	SupAddLc						
Precast-PT	SupAddLc						
Girder-CS	SupAddLc						
Precast-CS	SupAddLc						
Onsite-SW-01	SupAddLc						
SUM-SW	SupAddLc	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
SUM-PT	SupAddLc	0.90 / 1.10	0.90 / 1.10	0.90 / 1.10	0.90 / 1.10	0.90 / 1.10	0.90 / 1.10
SUM-SDL	SupAddLc	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
SUM-CSt0	SupAddLc	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
SUM-CStinf	SupAddLc		1.00				1.00
SUM-CStinf	SupAndLc						
LM1-TS.sup	SupAndSup						
LM1-UDL.sup	SupAndSup					0.20	0.20
LM3-1.sup	SupAndSup						
Pedestrian.su	SupAndSup						
Brake.sup	SupAndSup						
WindS-T.sup	SupAndSup			0.20	0.20		
WindS+T.sup	SupAndSup						
Temp.sup	SupAndSup	0.60	0.60			0.50	0.50
EQ.sup	SupAndSup						

		Comb 25	Comb 26	Comb 27	Comb 28	Comb 29	Comb 30
Girder-SW	SupAddLc						
Precast-PT	SupAddLc						
Girder-CS	SupAddLc						
Precast-CS	SupAddLc						
Onsite-SW-01	SupAddLc						
SUM-SW	SupAddLc	1.00 / 1.35	1.00 / 1.35	1.00 / 1.35	1.00 / 1.35	1.00 / 1.35	1.00 / 1.35
SUM-PT	SupAddLc	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
SUM-SDL	SupAddLc	1.00 / 1.35	1.00 / 1.35	1.00 / 1.35	1.00 / 1.35	1.00 / 1.35	1.00 / 1.35
SUM-CSt0	SupAddLc	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
SUM-CStinf	SupAddLc						
SUM-CStinf	SupAndLc	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
LM1-TS.sup	SupAndSup	1.35	1.01	1.01			1.01
LM1-UDL.sup	SupAndSup	1.35	0.54	0.54			0.54
LM3-1.sup	SupAndSup						
Pedestrian.su	SupAndSup	1.35	0.54	0.54			0.54
Brake.sup	SupAndSup						1.35
WindS-T.sup	SupAndSup				1.50		
WindS+T.sup	SupAndSup	0.90		1.50			
Temp.sup	SupAndSup		1.50				
EQ.sup	SupAndSup						

		Comb 31	Comb 32	Comb 33	Comb 34	Comb 35	Comb 36
Girder-SW	SupAddLc						1.00
Precast-PT	SupAddLc						1.00
Girder-CS	SupAddLc						



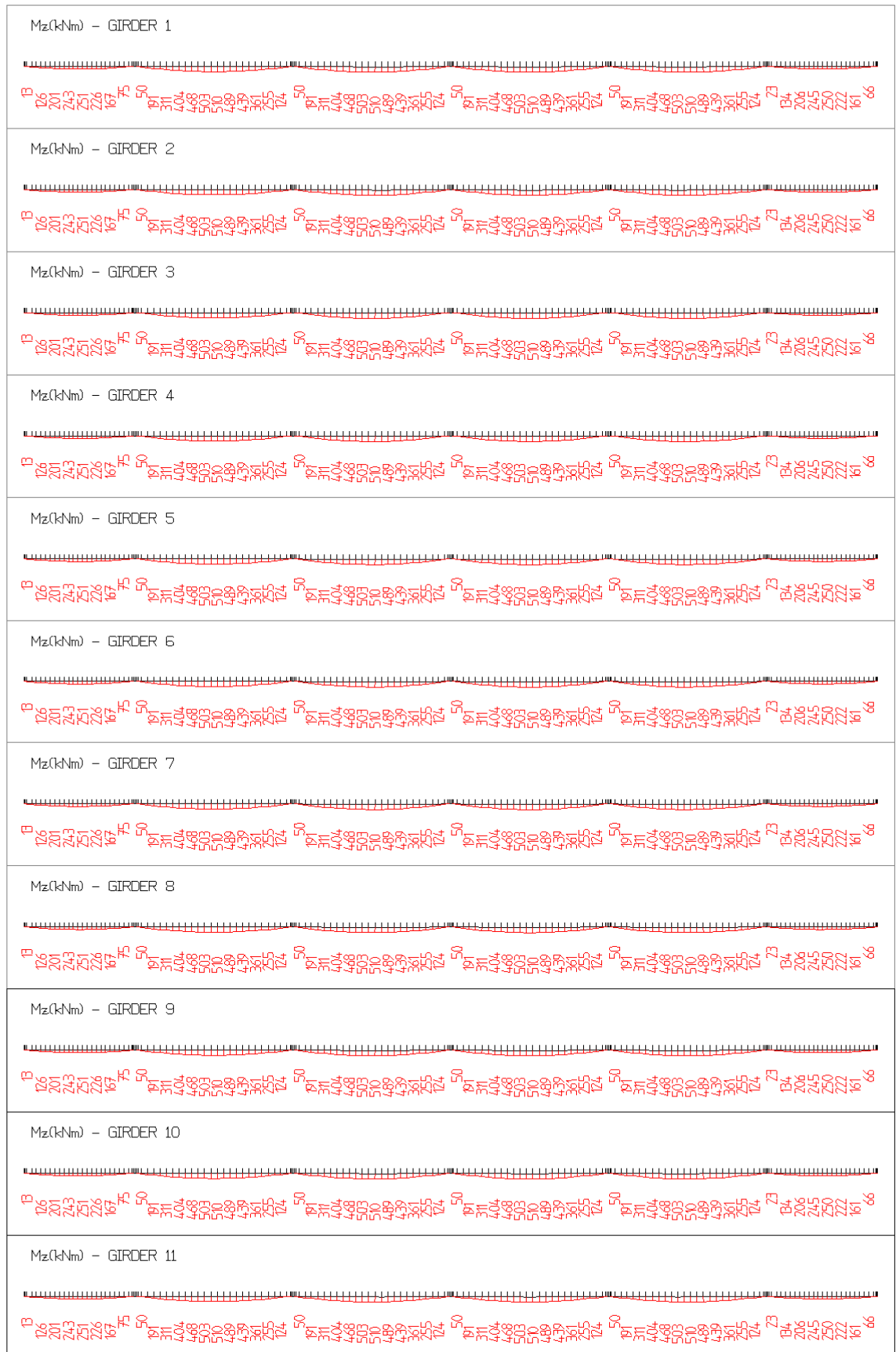
		Combinations					
LF/SUP	Rule	(+) / (-)	(+) / (-)	(+) / (-)	(+) / (-)	(+) / (-)	(+) / (-)
Precast-CS	SupAddLc						1.00
Onsite-SW-01	SupAddLc						
SUM-SW	SupAddLc	1.00 / 1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	
SUM-PT	SupAddLc	1.00	1.00	1.00	0.90 / 1.10	0.90 / 1.10	
SUM-SDL	SupAddLc	1.00 / 1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	
SUM-CSt0	SupAddLc	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
SUM-CStinf	SupAddLc					1.00	
SUM-CStinf	SupAndLc	1.00	1.00	1.00			
LM1-TS.sup	SupAndSup						
LM1-UDL.sup	SupAndSup			0.20			
LM3-1.sup	SupAndSup				1.00	1.00	
Pedestrian.su	SupAndSup						
Brake.sup	SupAndSup						
WindS-T.sup	SupAndSup						
WindS+T.sup	SupAndSup						
Temp.sup	SupAndSup		0.50	0.50	0.50	0.50	
EQ.sup	SupAndSup			1.00			

		Comb 37	Comb 38				
Girder-SW	SupAddLc						
Precast-PT	SupAddLc						
Girder-CS	SupAddLc						
Precast-CS	SupAddLc						
Onsite-SW-01	SupAddLc						
SUM-SW	SupAddLc	1.00	1.00				
SUM-PT	SupAddLc	0.90 / 1.10	0.90 / 1.10				
SUM-SDL	SupAddLc	1.00	1.00				
SUM-CSt0	SupAddLc	1.00	1.00				
SUM-CStinf	SupAddLc		1.00				
SUM-CStinf	SupAndLc						
LM1-TS.sup	SupAndSup						
LM1-UDL.sup	SupAndSup						
LM3-1.sup	SupAndSup	1.00	1.00				
Pedestrian.su	SupAndSup						
Brake.sup	SupAndSup						
WindS-T.sup	SupAndSup						
WindS+T.sup	SupAndSup						
Temp.sup	SupAndSup						
EQ.sup	SupAndSup						

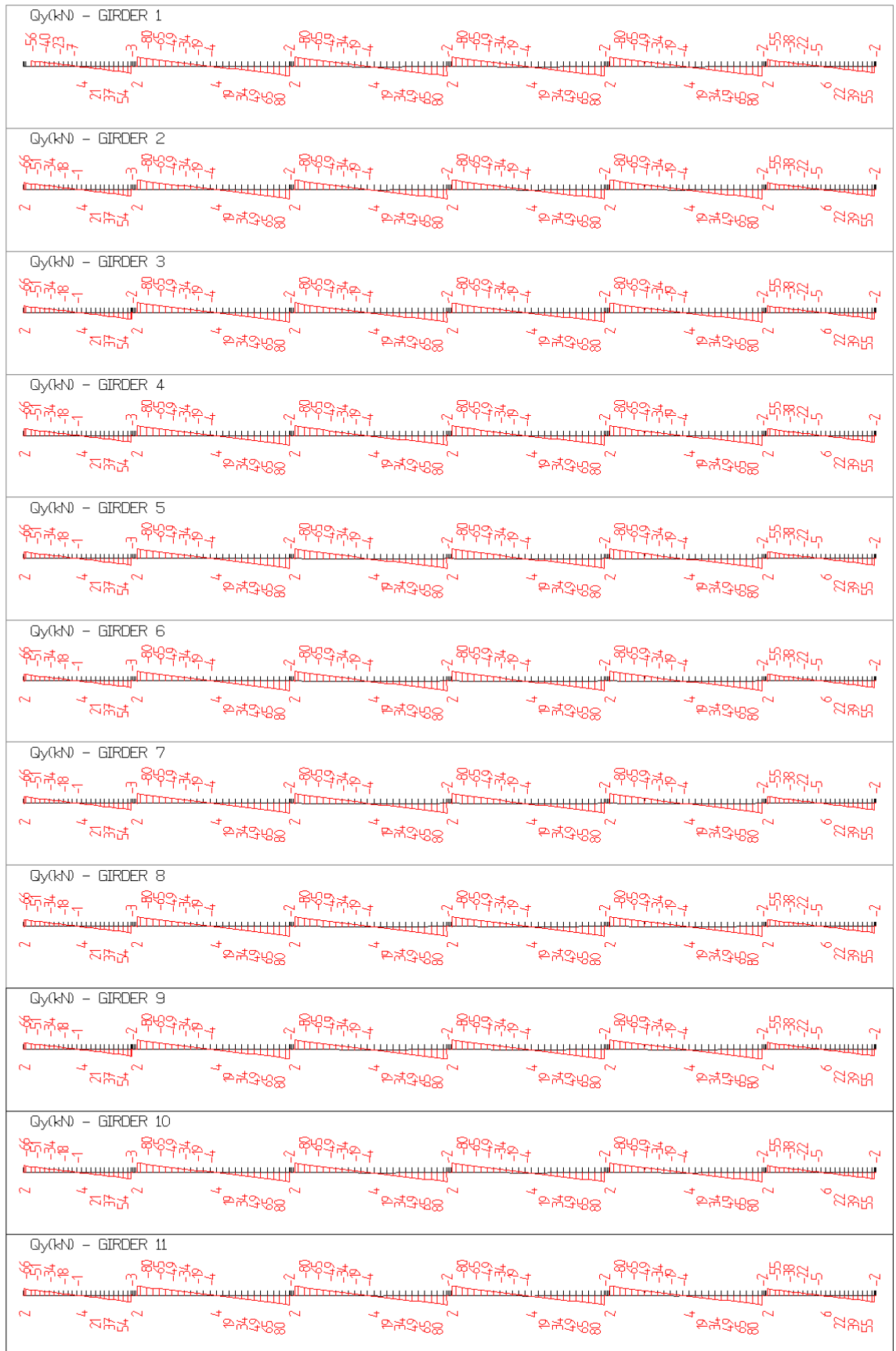
4.4. АНАЛИЗА СУПЕРСТРУКТУРЕ – ПОДУЖНИ ПРАВАЦ *STRUCTURAL ANALYSIS – LONGITUDINAL DIRECTION*

4.4.1 ДИЈАГРАМ УТИЦАЈА ЗА ПОЈЕДИНАЧНА ОПТЕРЕЋЕЊА
DIAGRAMS BY LOAD CASE

Girder-SW



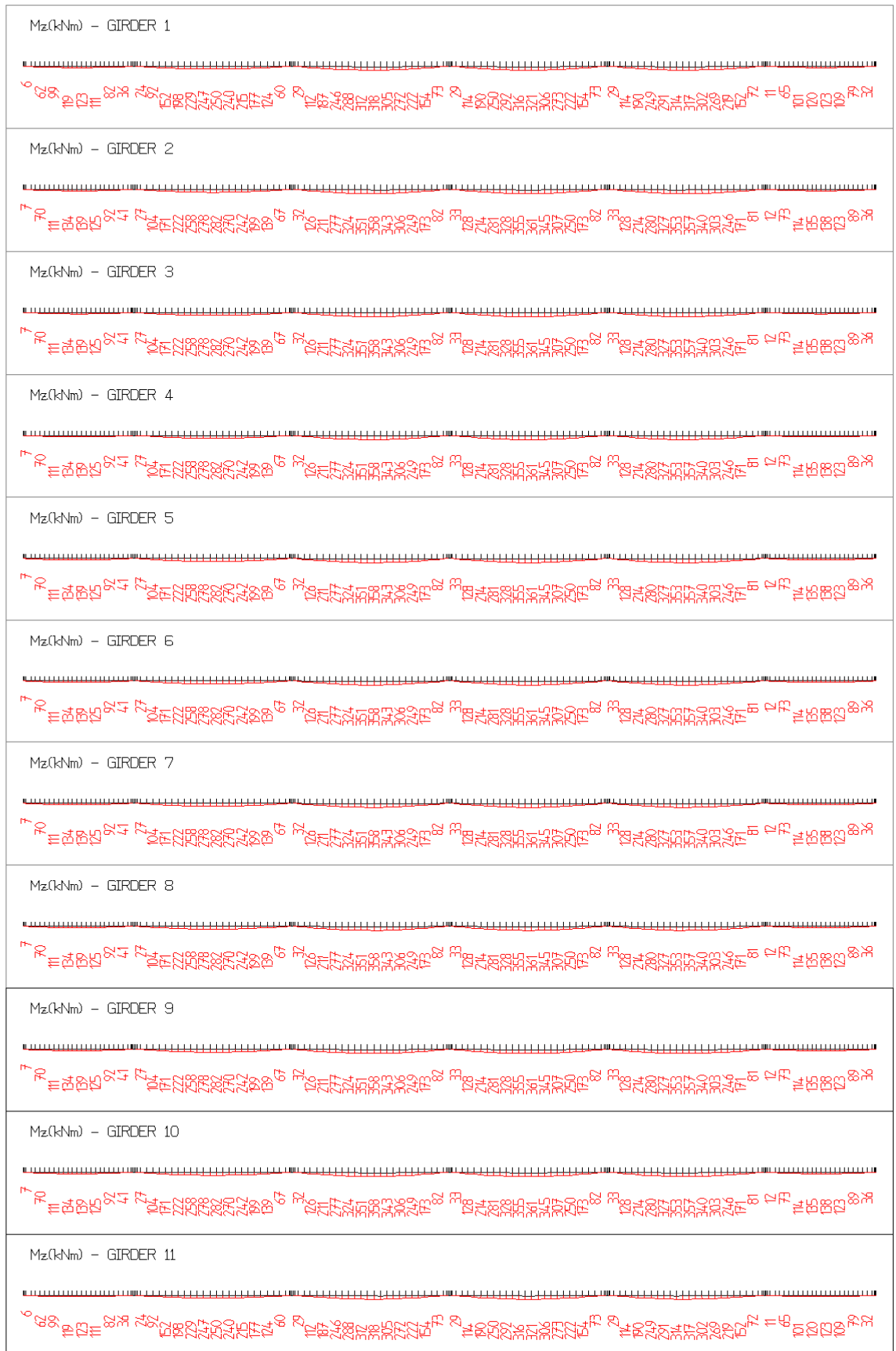
Girder-SW



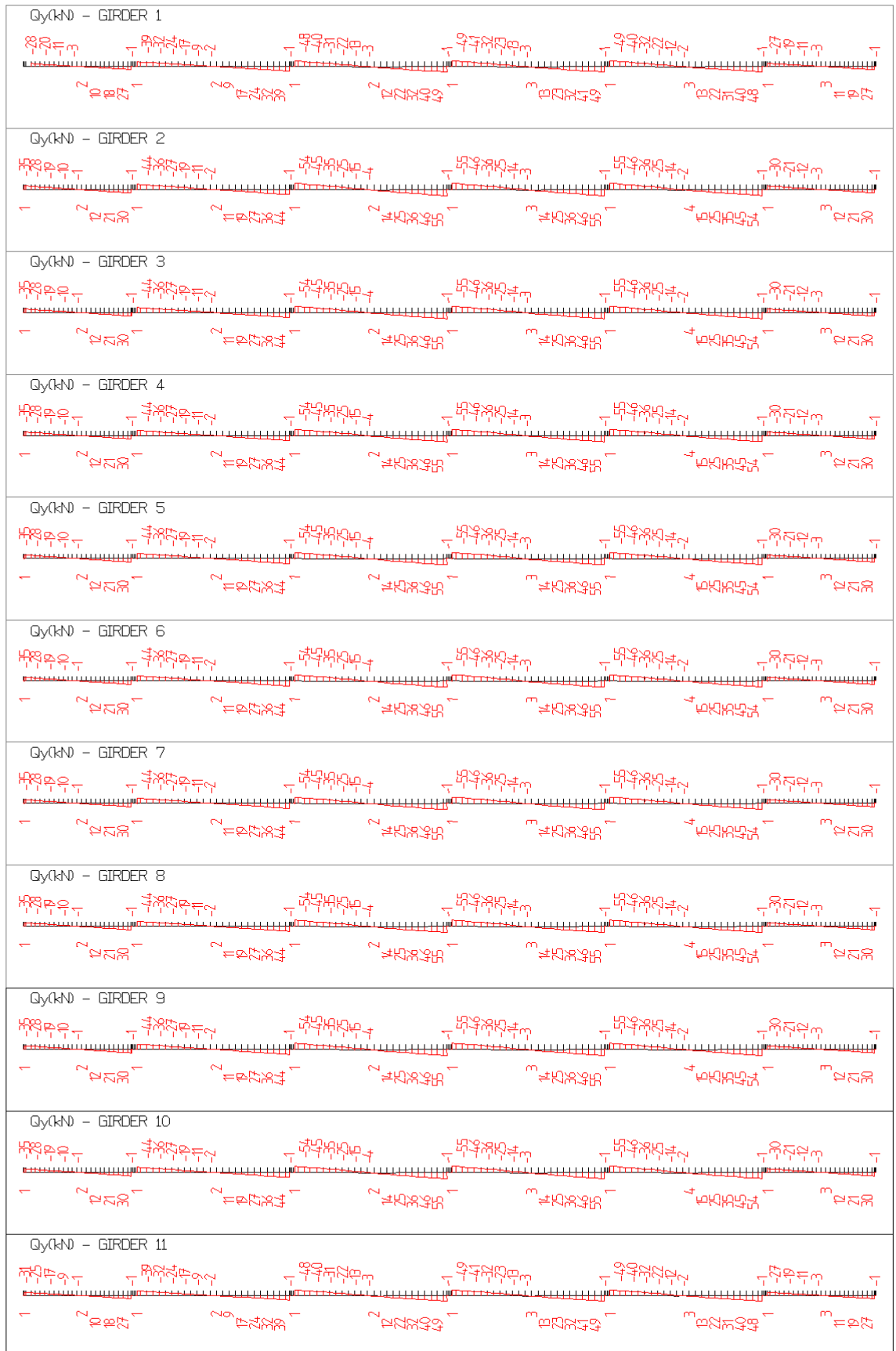
SUM-PT

2373 -2385 -2395 -2380 -2364 -2347 -2329 -2307 -2295 Nx(kN) - GIRDER 1	2373 -2385 -2395 -2380 -2364 -2347 -2329 -2307 -2295 Nx(kN) - GIRDER 2
2373 -2385 -2395 -2380 -2364 -2347 -2329 -2307 -2295 Nx(kN) - GIRDER 3	2373 -2385 -2395 -2380 -2364 -2347 -2329 -2307 -2295 Nx(kN) - GIRDER 4
2373 -2385 -2395 -2380 -2364 -2347 -2329 -2307 -2295 Nx(kN) - GIRDER 5	2373 -2385 -2395 -2380 -2364 -2347 -2329 -2307 -2295 Nx(kN) - GIRDER 6
2373 -2385 -2395 -2380 -2364 -2347 -2329 -2307 -2295 Nx(kN) - GIRDER 7	2373 -2385 -2395 -2380 -2364 -2347 -2329 -2307 -2295 Nx(kN) - GIRDER 8
2373 -2385 -2395 -2380 -2364 -2347 -2329 -2307 -2295 Nx(kN) - GIRDER 9	2373 -2385 -2395 -2380 -2364 -2347 -2329 -2307 -2295 Nx(kN) - GIRDER 10
2373 -2385 -2395 -2380 -2364 -2347 -2329 -2307 -2295 Nx(kN) - GIRDER 11	

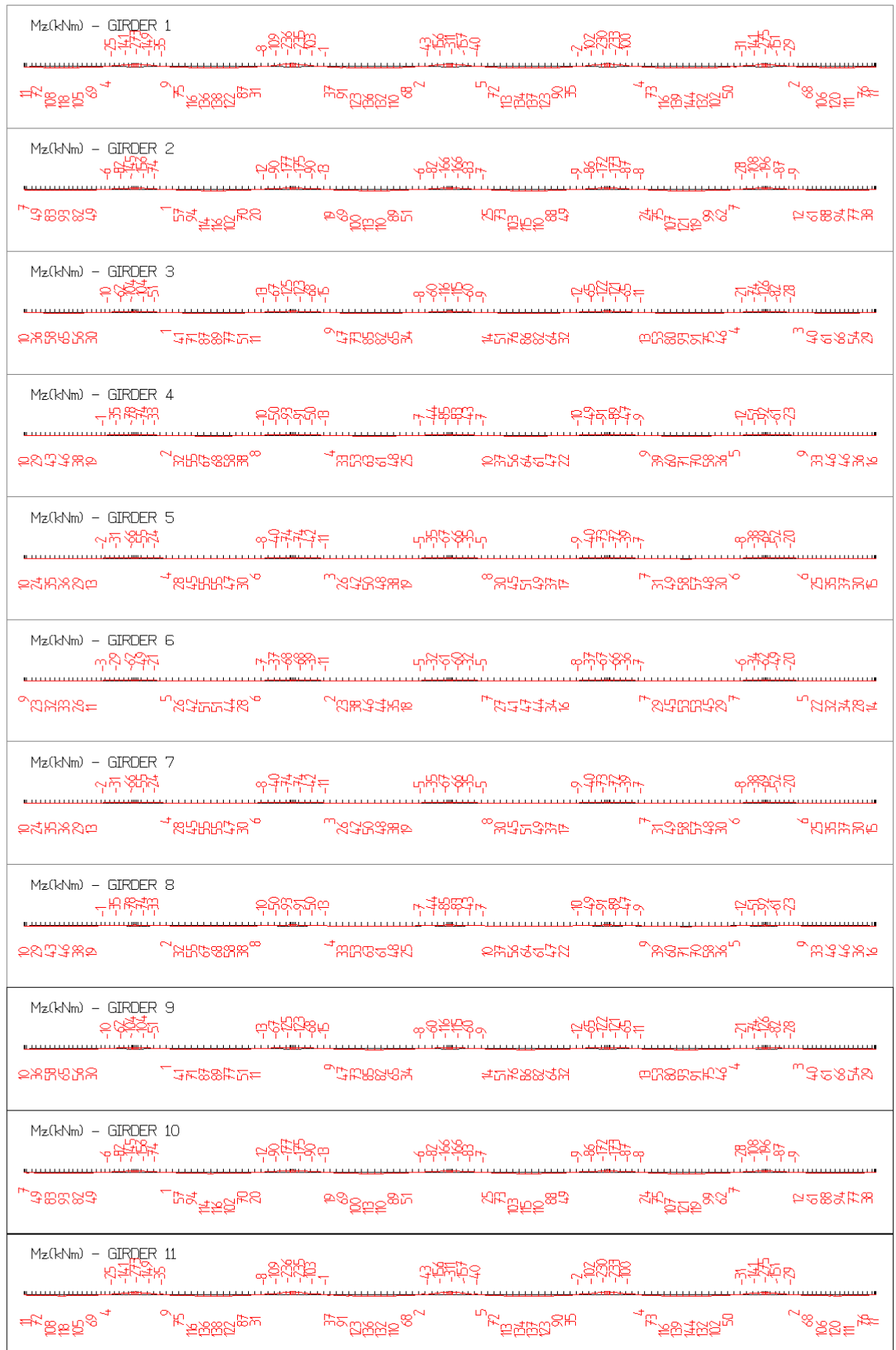
Onsite-SW-01



Onsite-SW-01



Girder-Final-SDL



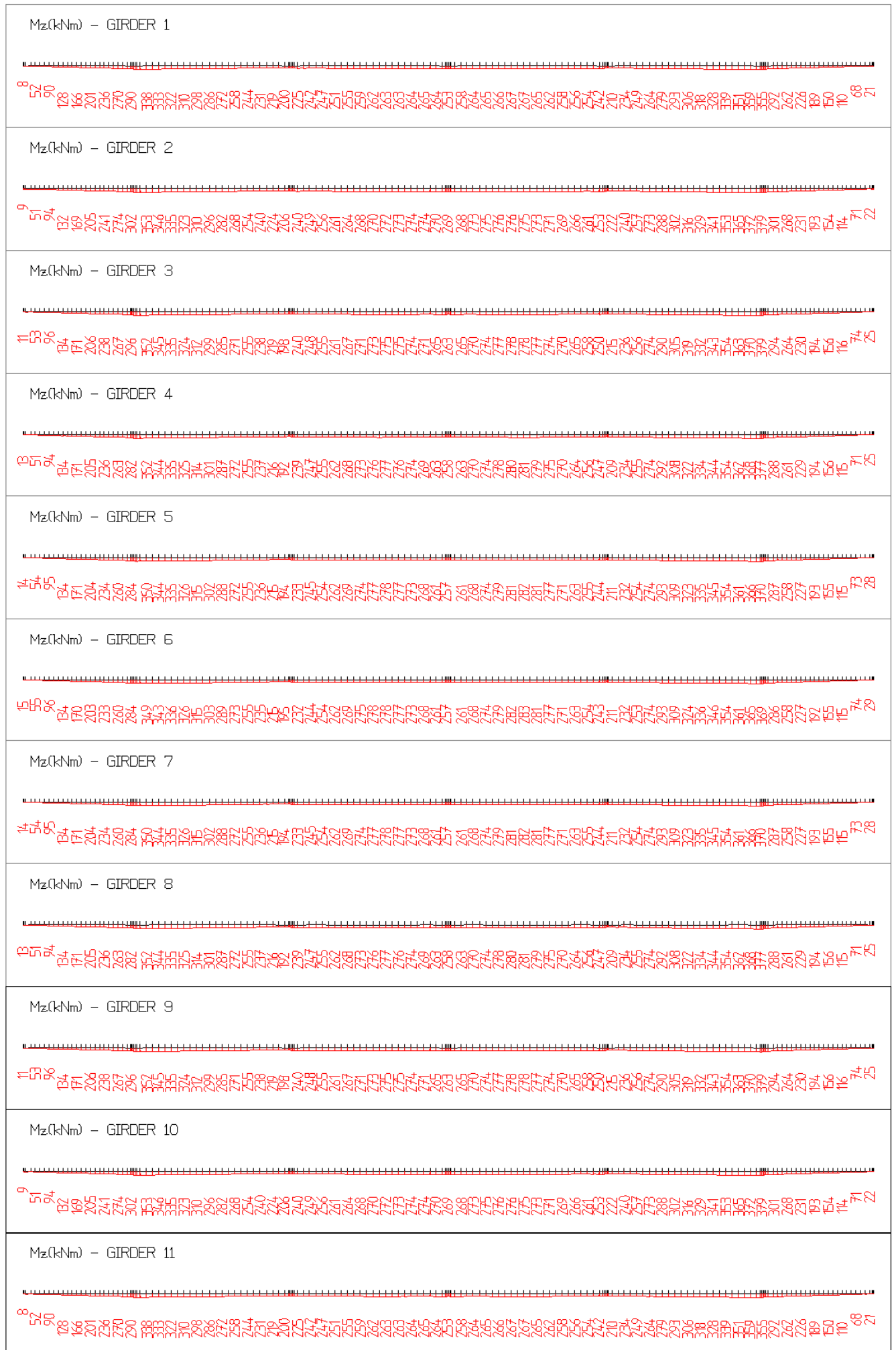
Girder-Final-SDL

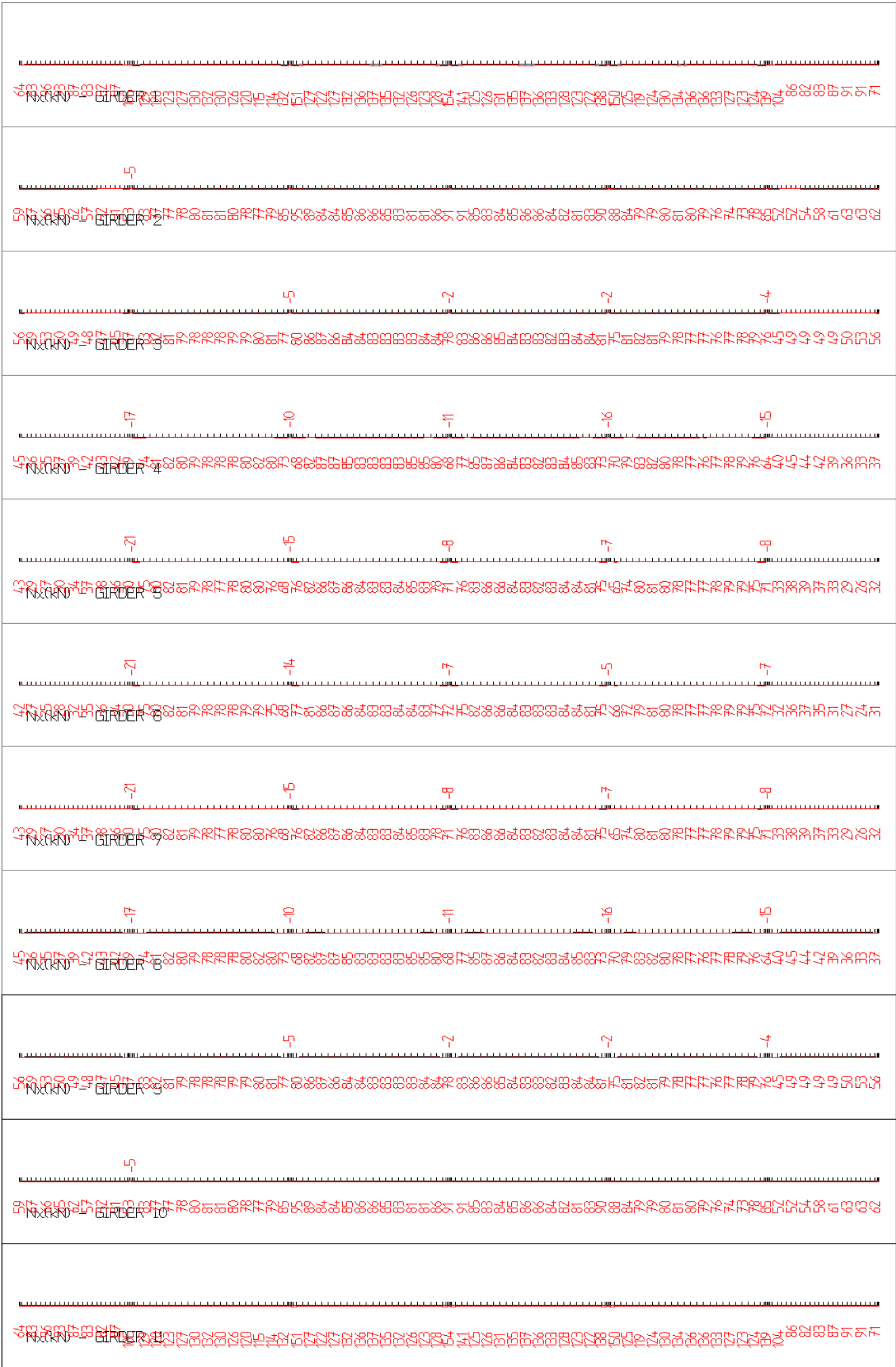
ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ՏՐԱՆՍՊՈՐՏԻ ՆԱԽԱՐԱՐՈՒԹՅԱՆ ԳԻՐԴԵՐ 1
ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ՏՐԱՆՍՊՈՐՏԻ ՆԱԽԱՐԱՐՈՒԹՅԱՆ ԳԻՐԴԵՐ 2
ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ՏՐԱՆՍՊՈՐՏԻ ՆԱԽԱՐԱՐՈՒԹՅԱՆ ԳԻՐԴԵՐ 3
ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ՏՐԱՆՍՊՈՐՏԻ ՆԱԽԱՐԱՐՈՒԹՅԱՆ ԳԻՐԴԵՐ 4
ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ՏՐԱՆՍՊՈՐՏԻ ՆԱԽԱՐԱՐՈՒԹՅԱՆ ԳԻՐԴԵՐ 5
ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ՏՐԱՆՍՊՈՐՏԻ ՆԱԽԱՐԱՐՈՒԹՅԱՆ ԳԻՐԴԵՐ 6
ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ՏՐԱՆՍՊՈՐՏԻ ՆԱԽԱՐԱՐՈՒԹՅԱՆ ԳԻՐԴԵՐ 7
ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ՏՐԱՆՍՊՈՐՏԻ ՆԱԽԱՐԱՐՈՒԹՅԱՆ ԳԻՐԴԵՐ 8
ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ՏՐԱՆՍՊՈՐՏԻ ՆԱԽԱՐԱՐՈՒԹՅԱՆ ԳԻՐԴԵՐ 9
ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ՏՐԱՆՍՊՈՐՏԻ ՆԱԽԱՐԱՐՈՒԹՅԱՆ ԳԻՐԴԵՐ 10
ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ՏՐԱՆՍՊՈՐՏԻ ՆԱԽԱՐԱՐՈՒԹՅԱՆ ԳԻՐԴԵՐ 11

7



Girder-Final-CS

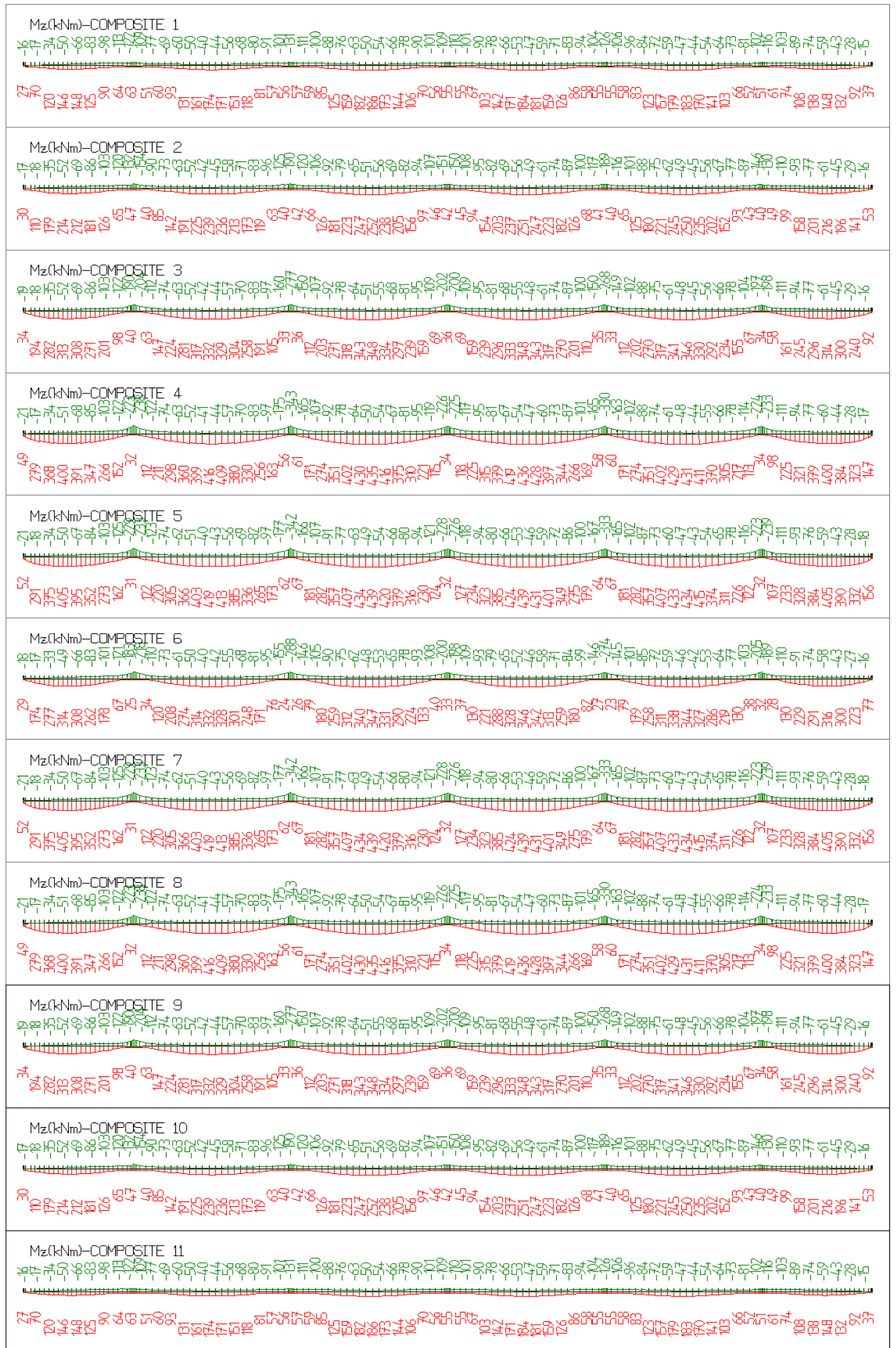




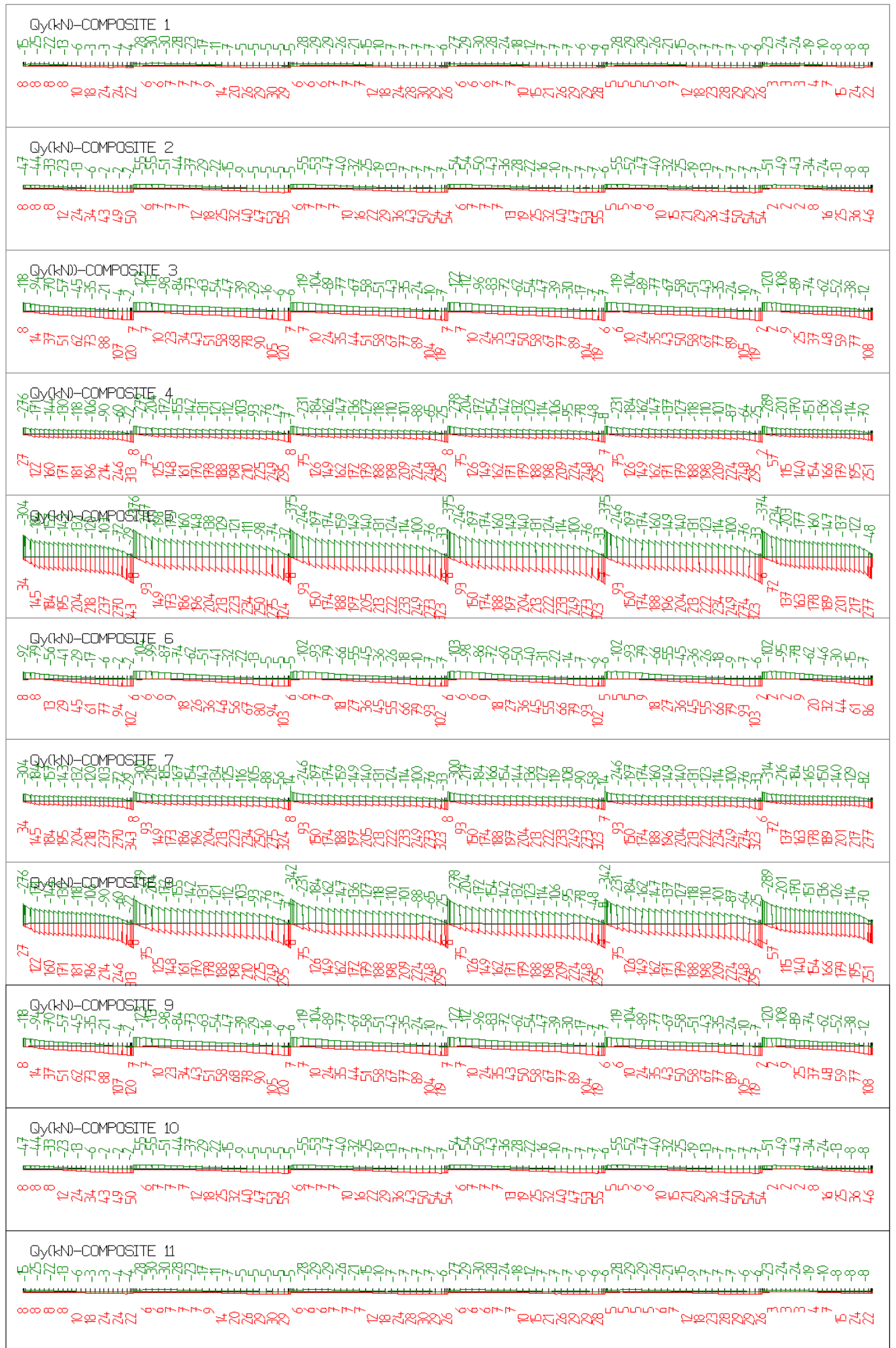
Girder-Final-CS

Qy(kN) - GIRDER 1
Qy(kN) - GIRDER 2
Qy(kN) - GIRDER 3
Qy(kN) - GIRDER 4
Qy(kN) - GIRDER 5
Qy(kN) - GIRDER 6
Qy(kN) - GIRDER 7
Qy(kN) - GIRDER 8
Qy(kN) - GIRDER 9
Qy(kN) - GIRDER 10
Qy(kN) - GIRDER 11

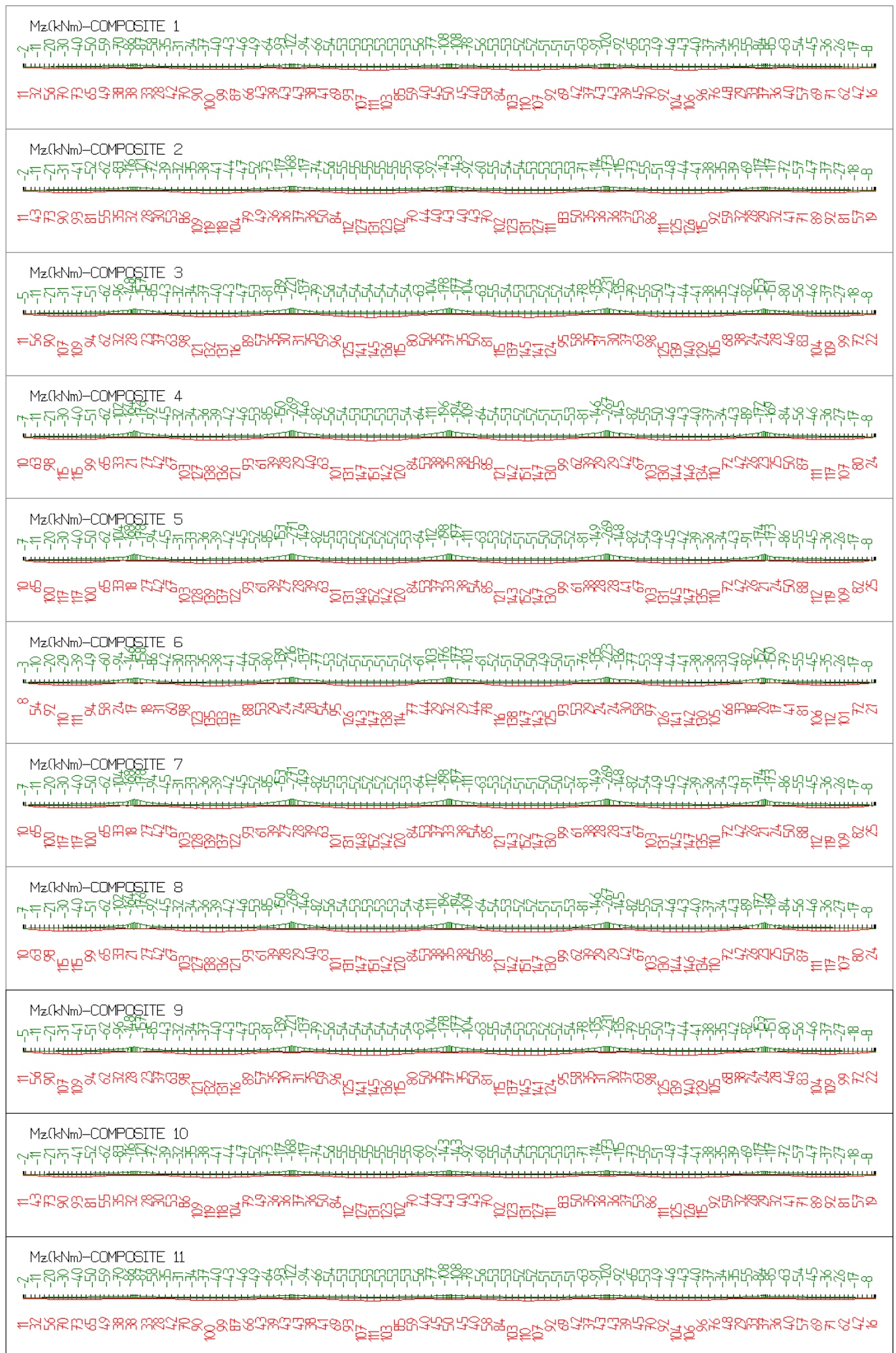
Composite-LM1-TS.sup



Composite-LM1-TS.sup



Composite-LM1-UDL.sup



Nx(kN)-COMPOSITE 1

Nx(kN)-COMPOSITE 2

Nx(kN)-COMPOSITE 3

Nx(kN)-COMPOSITE 4

Nx(kN)-COMPOSITE 5

Nx(kN)-COMPOSITE 6

Nx(kN)-COMPOSITE 7

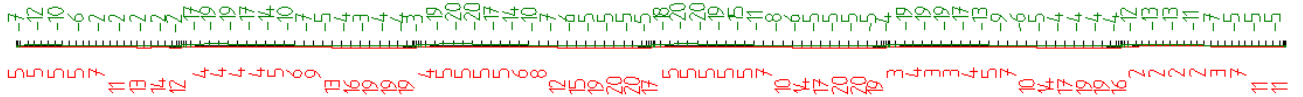
Nx(kN)-COMPOSITE 8

Nx(kN)-COMPOSITE 9

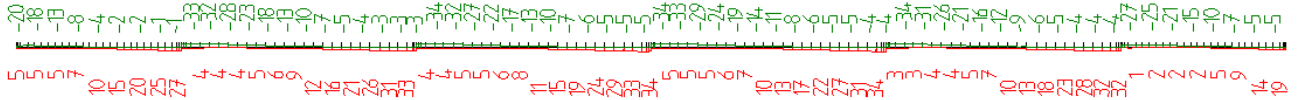
Nx(kN)-COMPOSITE 10

Nx(kN)-COMPOSITE 11

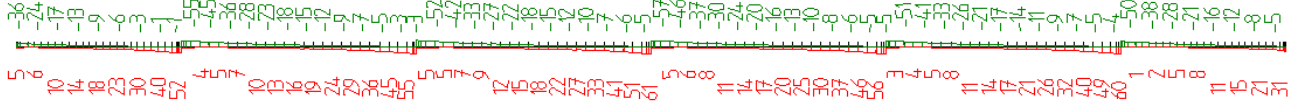
Gy(kN)-COMPOSITE 1



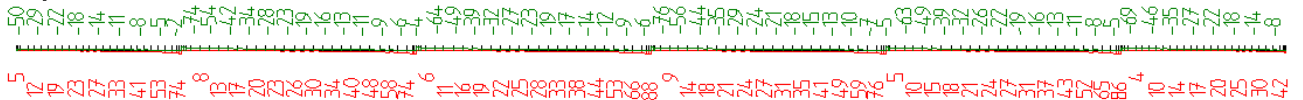
Gy(kN)-COMPOSITE 2



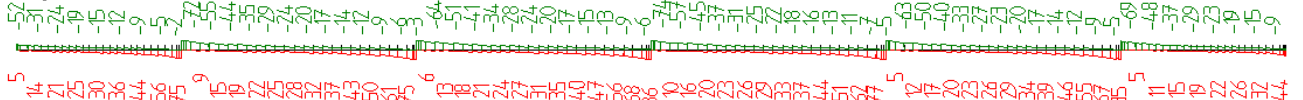
Gy(kN)-COMPOSITE 3



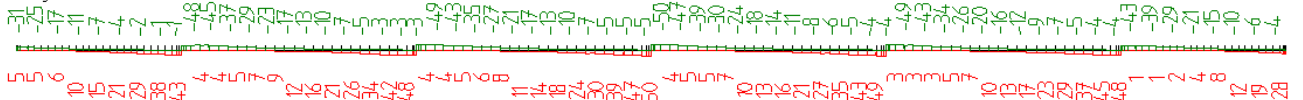
Gy(kN)-COMPOSITE 4



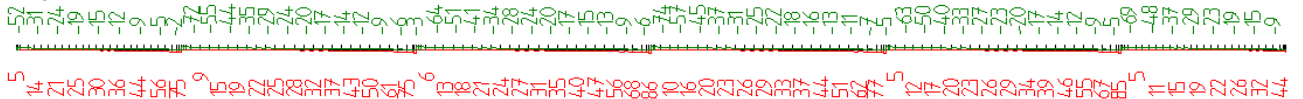
Gy(kN)-COMPOSITE 5



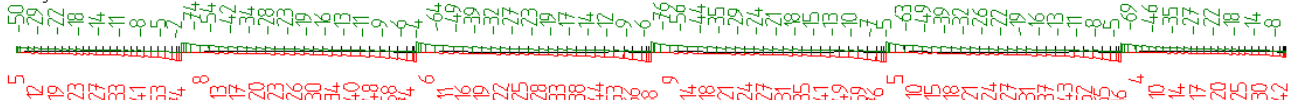
Gy(kN)-COMPOSITE 6



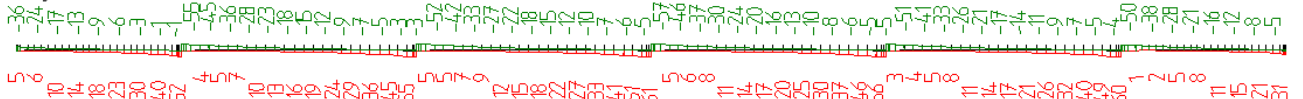
Gy(kN)-COMPOSITE 7



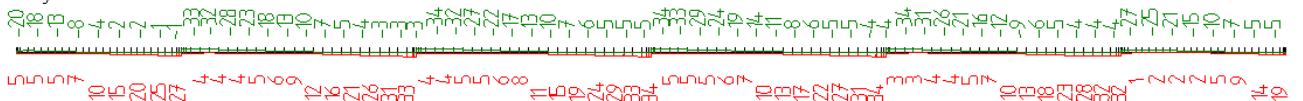
Gy(kN)-COMPOSITE 8



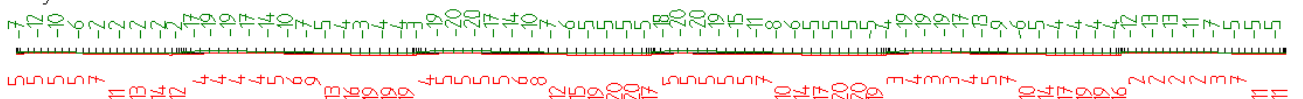
Gy(kN)-COMPOSITE 9

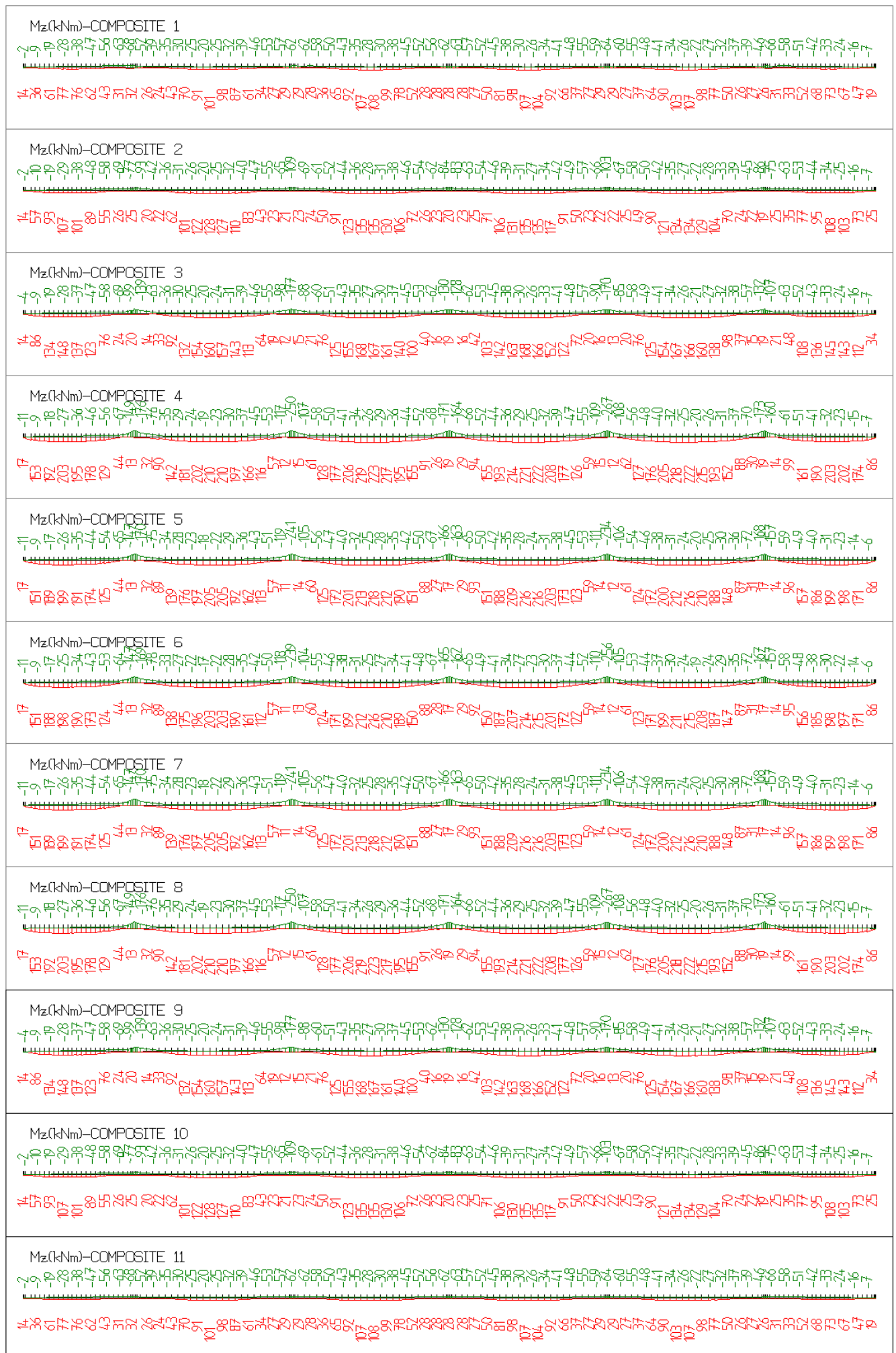


Gy(kN)-COMPOSITE 10

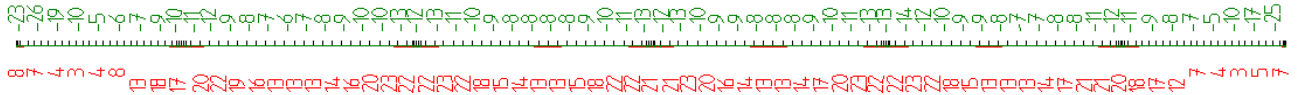


Gy(kN)-COMPOSITE 11

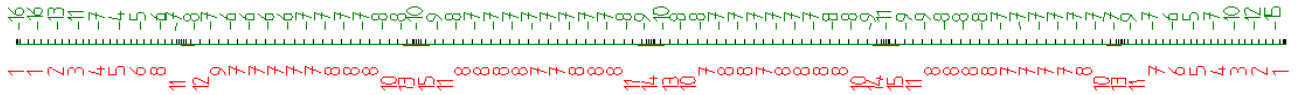




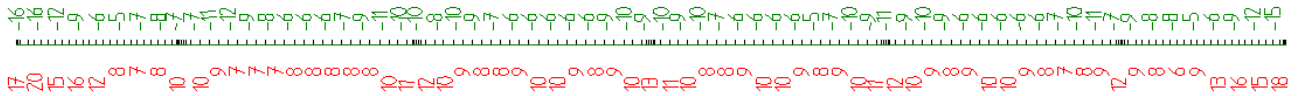
Nx(kN)-COMPOSITE 1



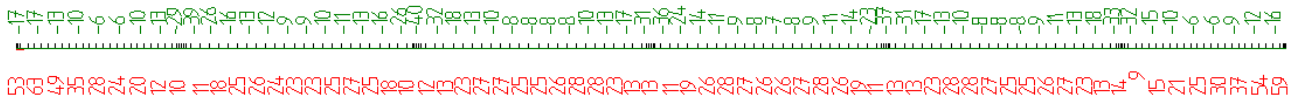
Nx(kN)-COMPOSITE 2



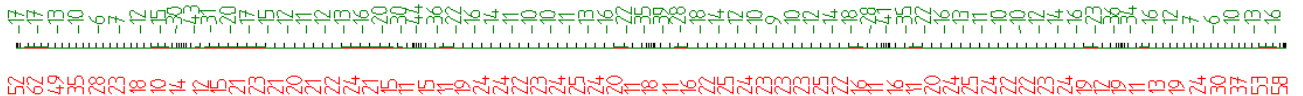
Nx(kN)-COMPOSITE 3



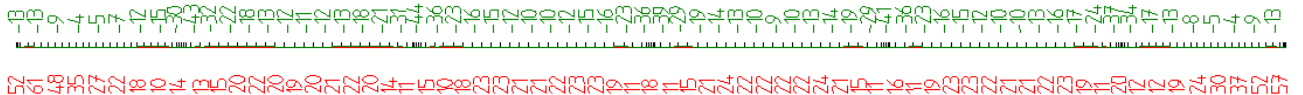
Nx(kN)-COMPOSITE 4



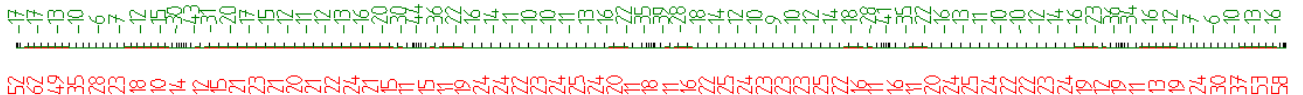
Nx(kN)-COMPOSITE 5



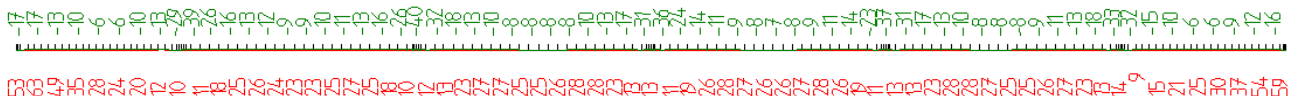
Nx(kN)-COMPOSITE 6



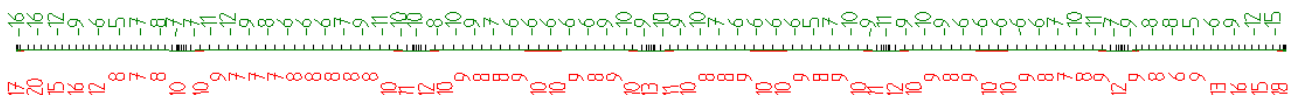
Nx(kN)-COMPOSITE 7



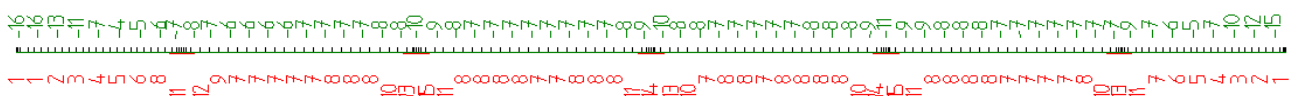
Nx(kN)-COMPOSITE 8



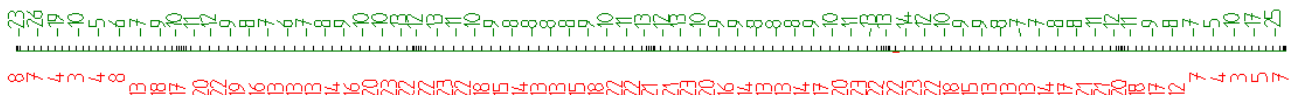
Nx(kN)-COMPOSITE 9



Nx(kN)-COMPOSITE 10

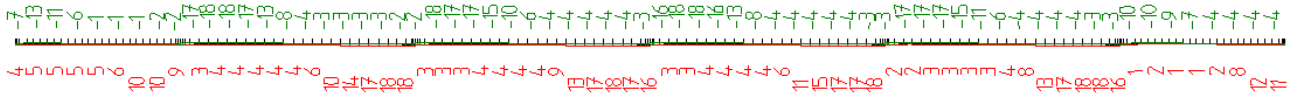


Nx(kN)-COMPOSITE 11

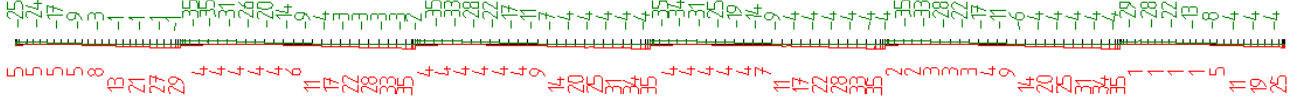


Composite-LM3-1.sup

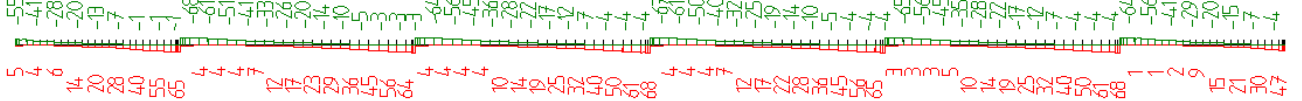
Gy(kN)-COMPOSITE 1



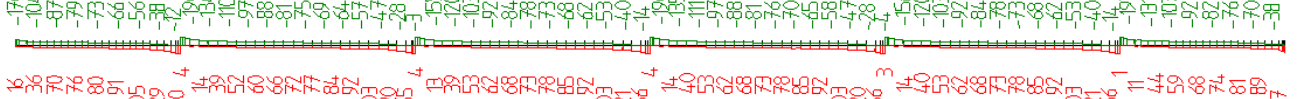
Gy(kN)-COMPOSITE 2



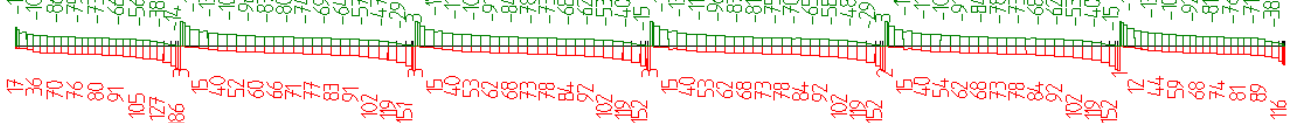
Gy(kN)-COMPOSITE 3



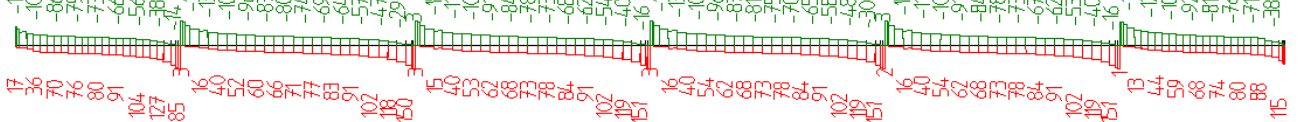
Gy(kN)-COMPOSITE 4



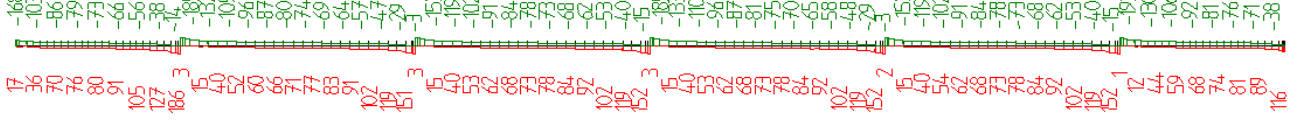
Gy(kN)-COMPOSITE 5



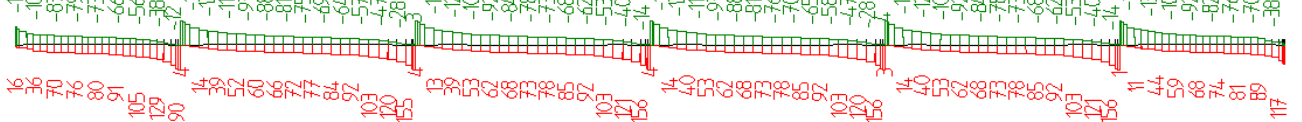
Gy(kN)-COMPOSITE 6



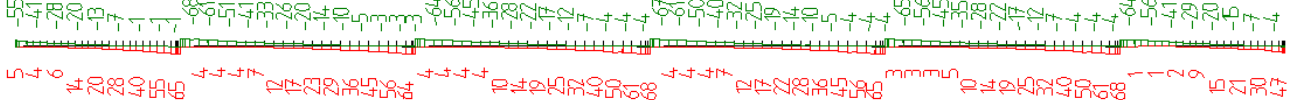
Gy(kN)-COMPOSITE 7



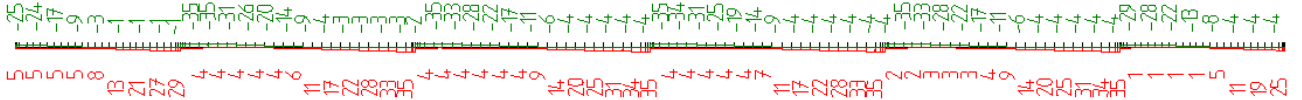
Gy(kN)-COMPOSITE 8



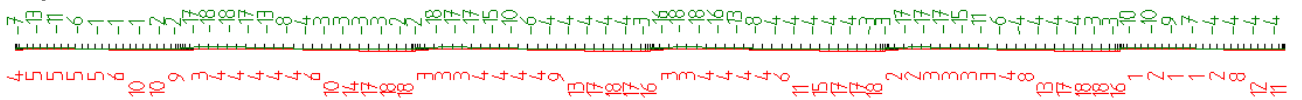
Gy(kN)-COMPOSITE 9



Gy(kN)-COMPOSITE 10



Gy(kN)-COMPOSITE 11



N_x(kN)-COMPOSITE 1[illegible]

Nx(kN)-COMPOSITE 2

N_x(kN)-COMPOSITE 3

Diagram illustrating the arrangement of 10 DNA segments (1000 bp each) used for the study. The segments are labeled with their genomic coordinates and orientations.

Segment	Start (bp)	End (bp)	Orientation
1	1000	2000	Left to Right
2	2000	3000	Right to Left
3	3000	4000	Left to Right
4	4000	5000	Right to Left
5	5000	6000	Left to Right
6	6000	7000	Right to Left
7	7000	8000	Left to Right
8	8000	9000	Right to Left
9	9000	10000	Left to Right
10	10000	11000	Right to Left

Nx(kN)-COMPOSITE 4

[illegible]

Nx(kN)-COMPOSITE 5

Nx(kN)-COMPOSITE 6

[illegible]

Nx(kN)-COMPOSITE 7

A horizontal number line from 0 to 100. Above the line, numbers 1 through 100 are written in red. Below the line, numbers 1 through 100 are written in black. The numbers are arranged in a grid-like pattern, with some numbers appearing in both red and black.

Nx(kN)-COMPOSITE 8

Nx(kN)-COMPOSITE 9

The figure illustrates the 1000 Genomes Project. The top part shows a genomic map with chromosomes 1-22, X, and Y. The bottom part shows a detailed view of a genomic region with various genetic markers and their frequencies across different populations.

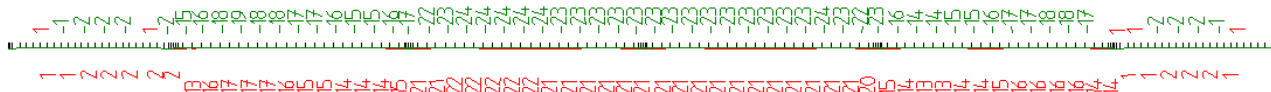
N_x(kN)-COMPOSITE 10N_x(kN)-COMPOSITE 11

Diagram illustrating a linear genome with 1000 genes (represented by green bars) and 1000 SNPs (represented by red bars). The SNPs are mapped to the genes, showing the distribution of SNPs across the genome. The top track shows the genes, and the bottom track shows the SNPs. Red arrows indicate the mapping of SNPs to genes.

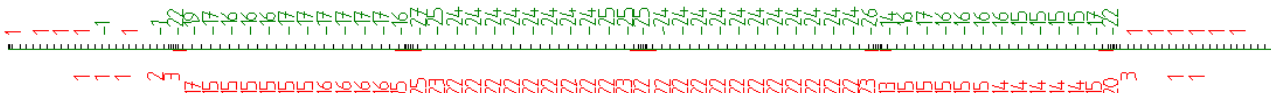
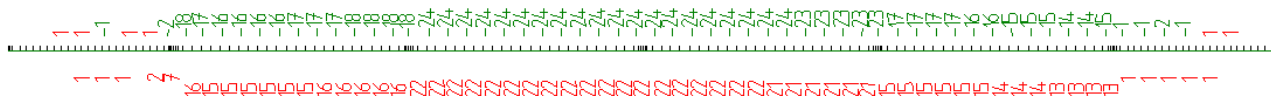
Composite-Temp-U.sup

Mz(kNm)-COMPOSITE 1
Mz(kNm)-COMPOSITE 2
Mz(kNm)-COMPOSITE 3
Mz(kNm)-COMPOSITE 4
Mz(kNm)-COMPOSITE 5
Mz(kNm)-COMPOSITE 6
Mz(kNm)-COMPOSITE 7
Mz(kNm)-COMPOSITE 8
Mz(kNm)-COMPOSITE 9
Mz(kNm)-COMPOSITE 10
Mz(kNm)-COMPOSITE 11

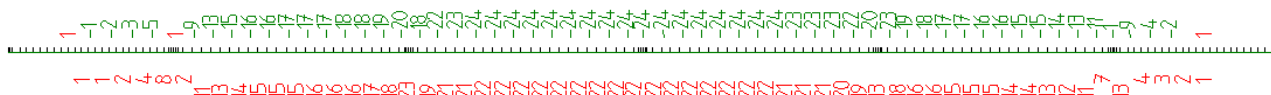
Composite-Temp-U.sup

N_x(kN)-COMPOSITE 1

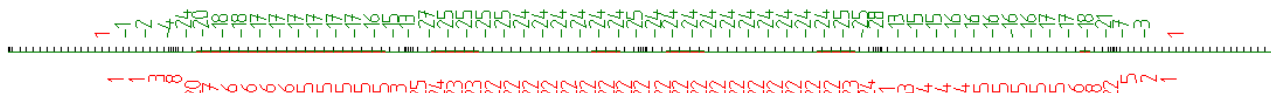
Nx(kN)-COMPOSITE 2

N_x(kN)-COMPOSITE 3

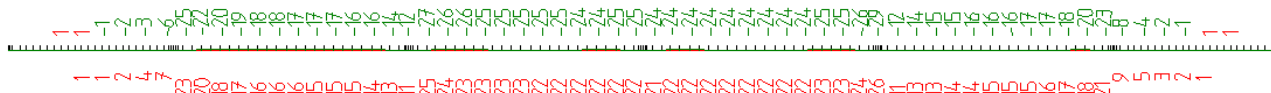
Nx(kN)-COMPOSITE 4



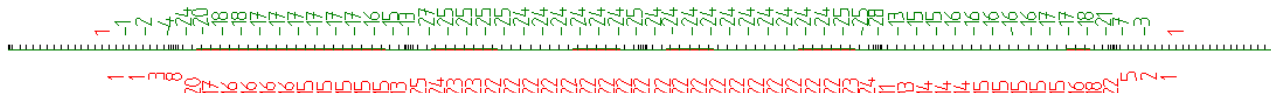
Nx(kN)-COMPOSITE 5



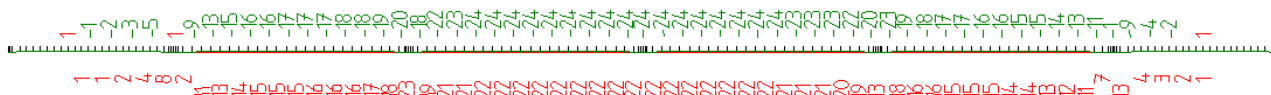
Nx(kN)-COMPOSITE 6



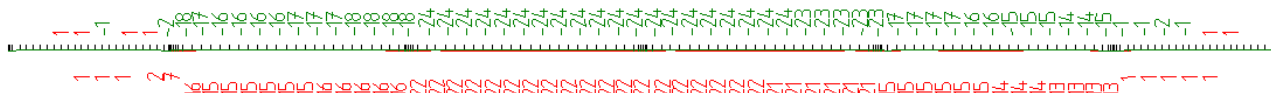
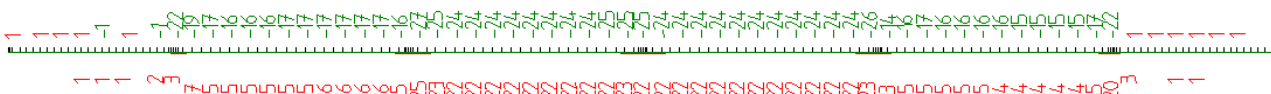
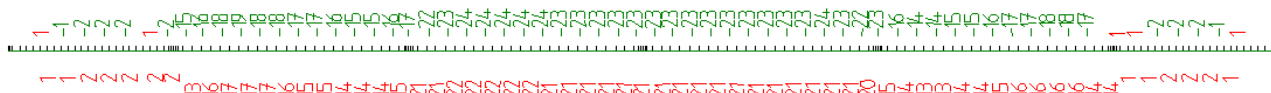
Nx(kN)-COMPOSITE 7



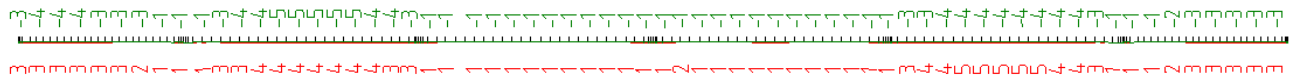
Nx(kN)-COMPOSITE 8



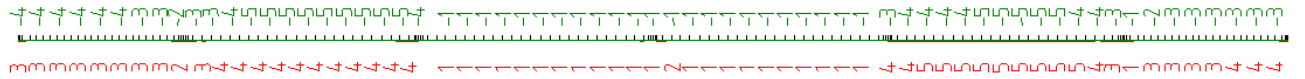
Nx(kN)-COMPOSITE 9

N_x(kN)-COMPOSITE 10N_x(kN)-COMPOSITE 11

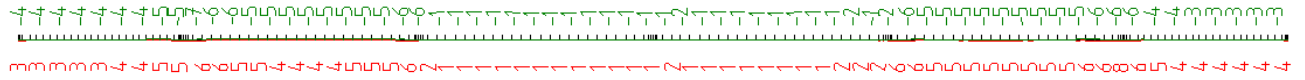
Qy(kN)-COMPOSITE 1



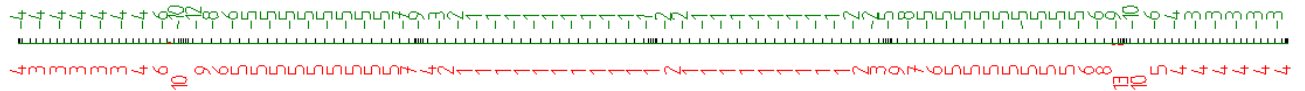
Qy(kN)-COMPOSITE 2



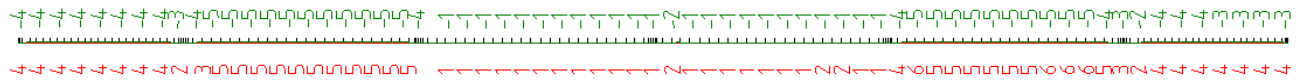
Qy(kN)-COMPOSITE 3



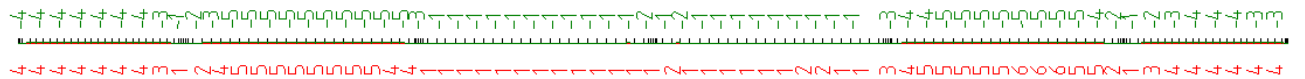
Qy(kN)-COMPOSITE 4



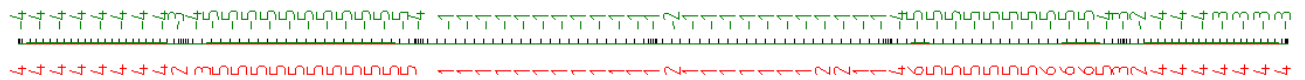
Qy(kN)-COMPOSITE 5



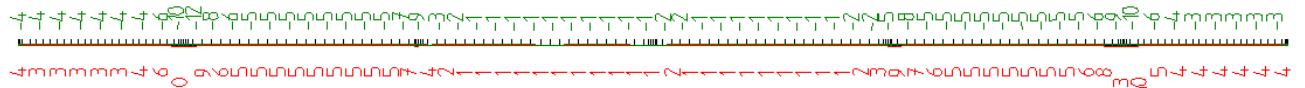
Qy(kN)-COMPOSITE 6



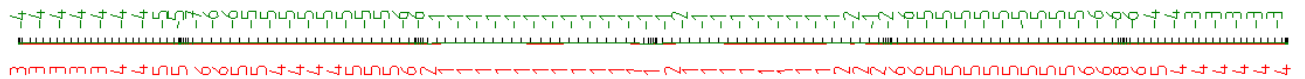
Qy(kN)-COMPOSITE 7



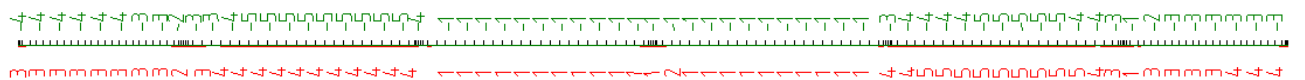
Qy(kN)-COMPOSITE 8



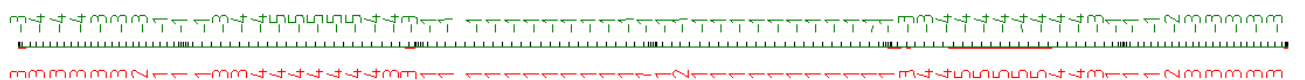
Qy(kN)-COMPOSITE 9



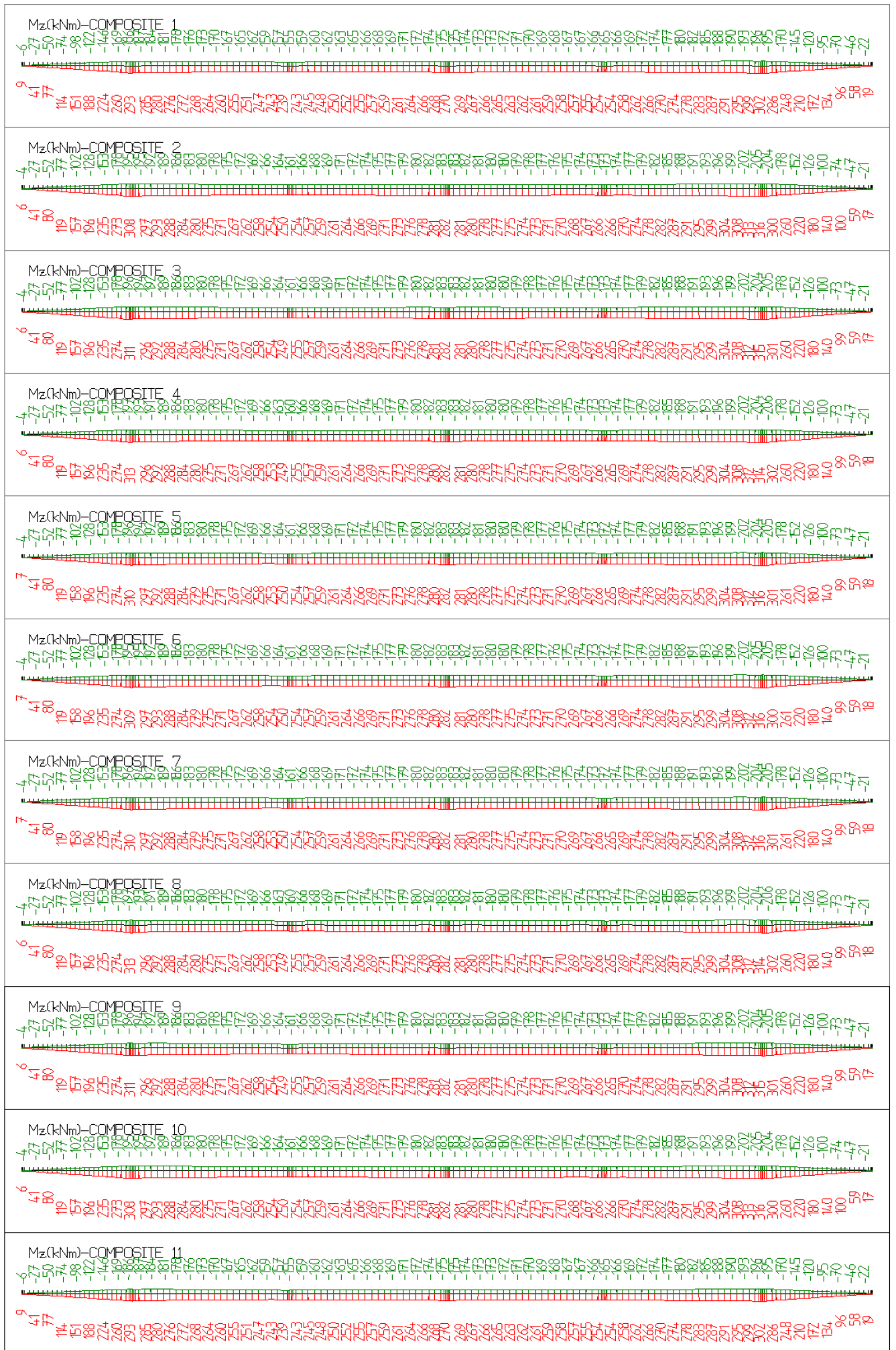
Qy(kN)-COMPOSITE 10



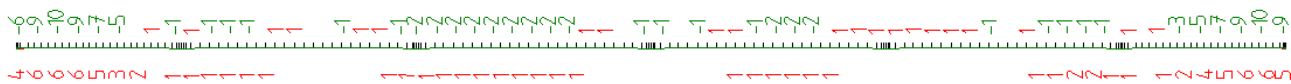
Qy(kN)-COMPOSITE 11



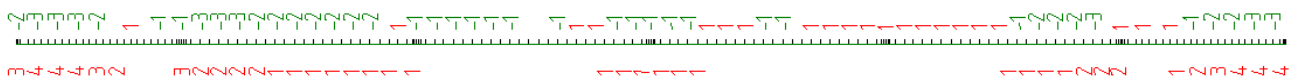
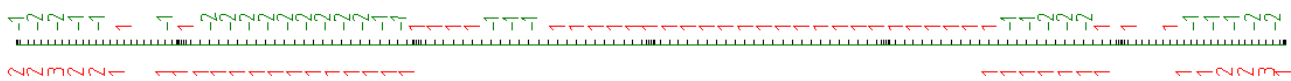
Composite-TempGsup



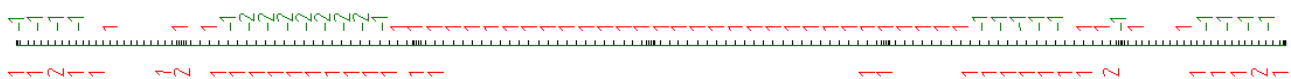
Composite-TempG.sup

N_x(kN)-COMPOSITE 1

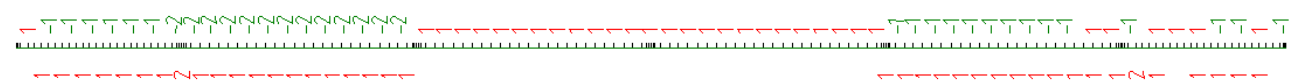
Nx(kN)-COMPOSITE 2

N_x(kN)-COMPOSITE 3

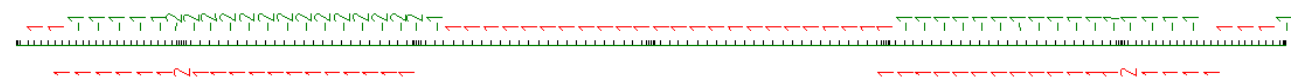
Nx(kN)-COMPOSITE 4



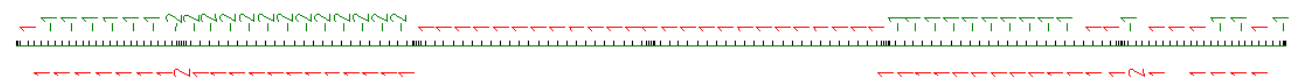
Nx(kN)-COMPOSITE 5



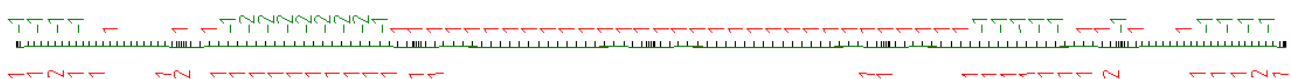
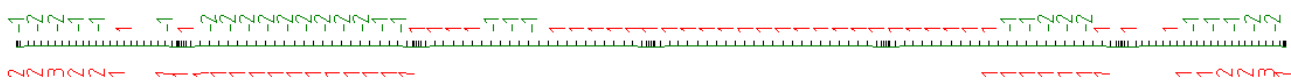
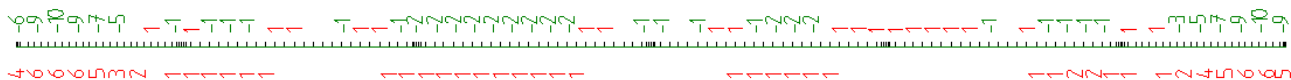
Nx(1kN)-COMPOSITE 6



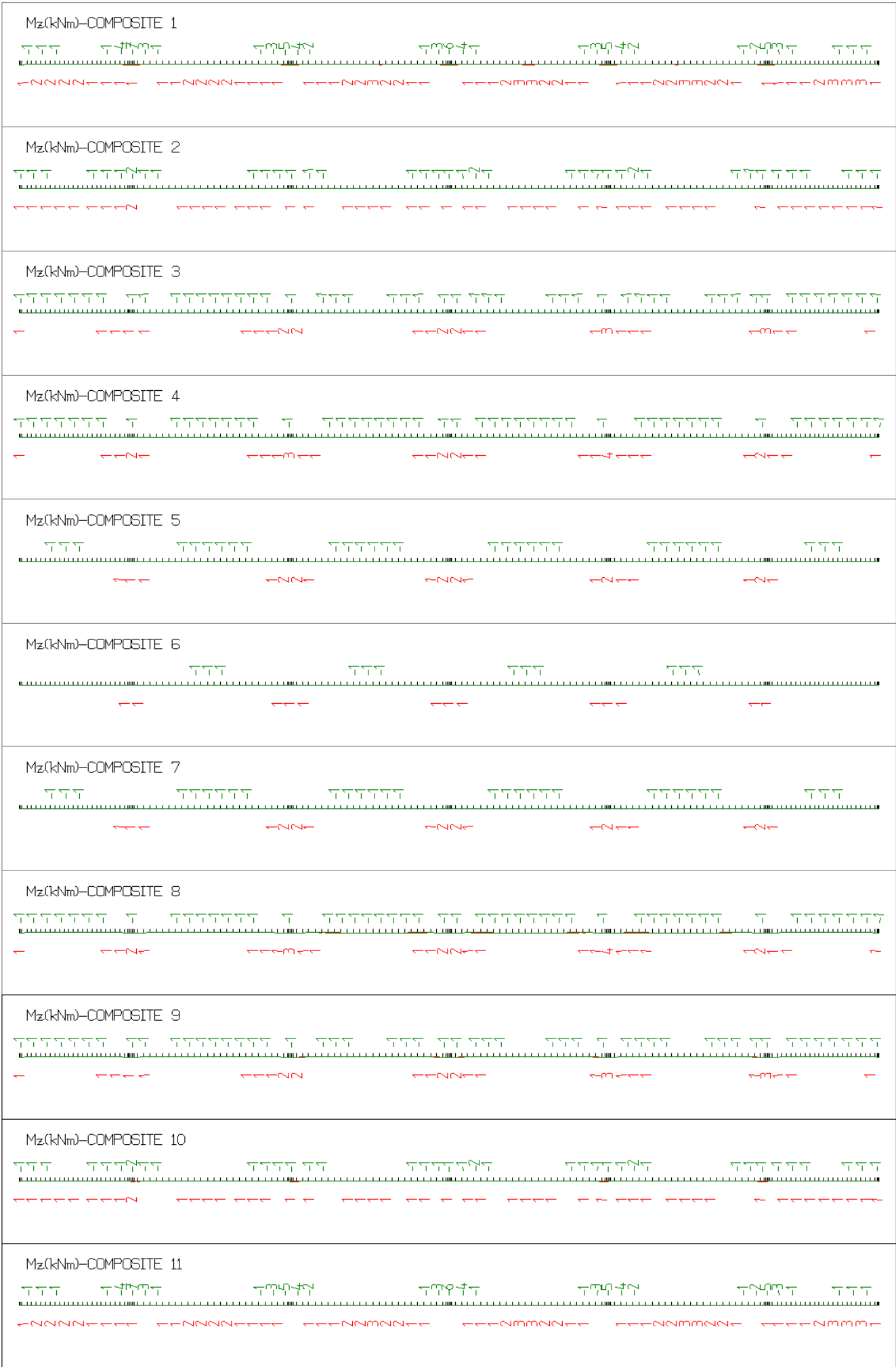
Nx(kN)-COMPOSITE 7



Nx(1kN)-COMPOSITE 8

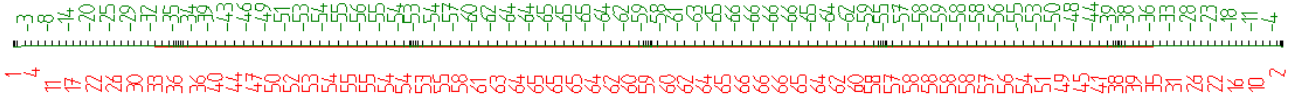
N_x(kN)-COMPOSITE 9N_x(kN)-COMPOSITE 10N_x(kN)-COMPOSITE 11



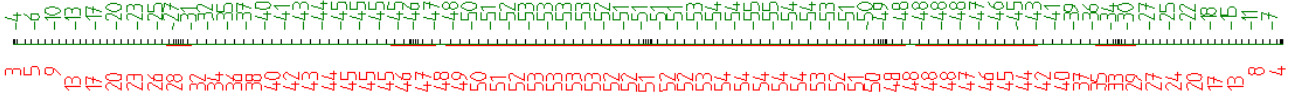


Composite-WindS+T.sup

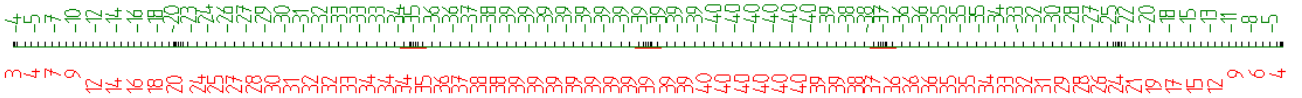
Nx(kN)-COMPOSITE 1



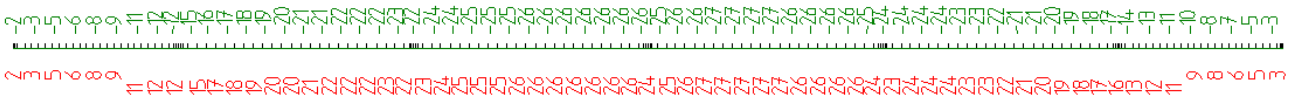
Nx(kN)-COMPOSITE 2



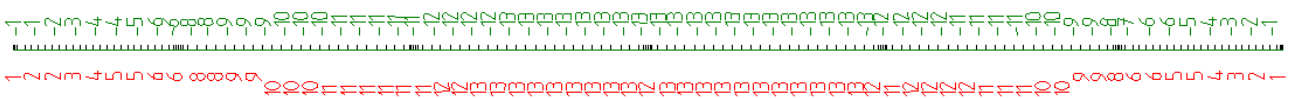
Nx(kN)-COMPOSITE 3



Nx(kN)-COMPOSITE 4



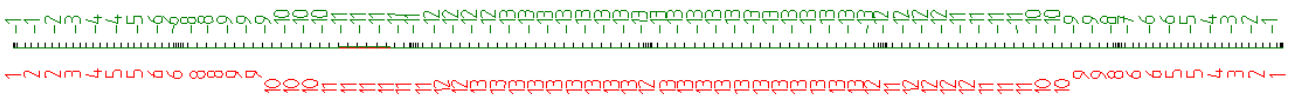
Nx(kN)-COMPOSITE 5



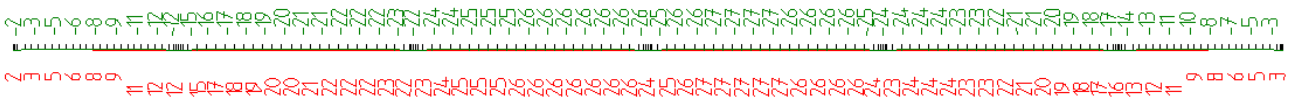
Nx(kN)-COMPOSITE 6



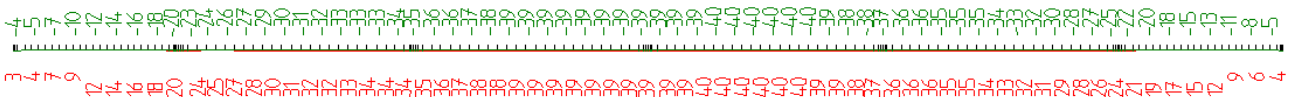
Nx(kN)-COMPOSITE 7



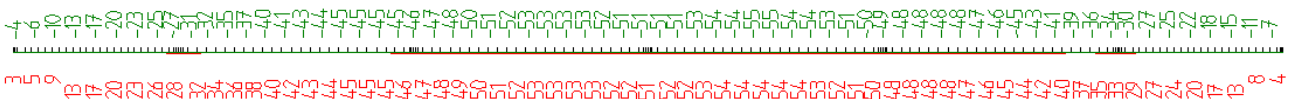
Nx(kN)-COMPOSITE 8



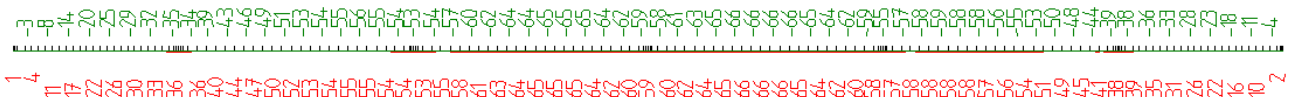
Nx(kN)-COMPOSITE 9

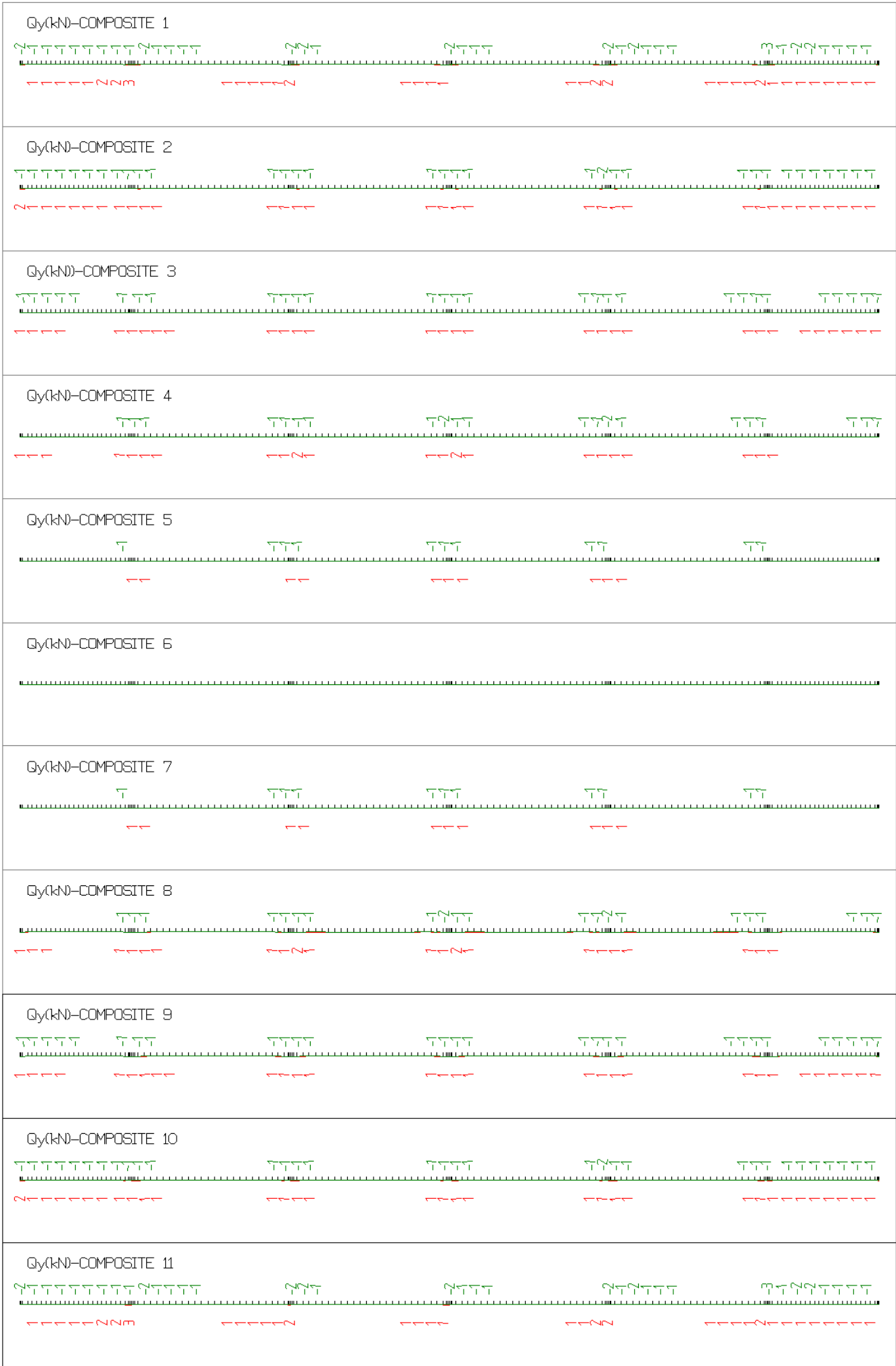


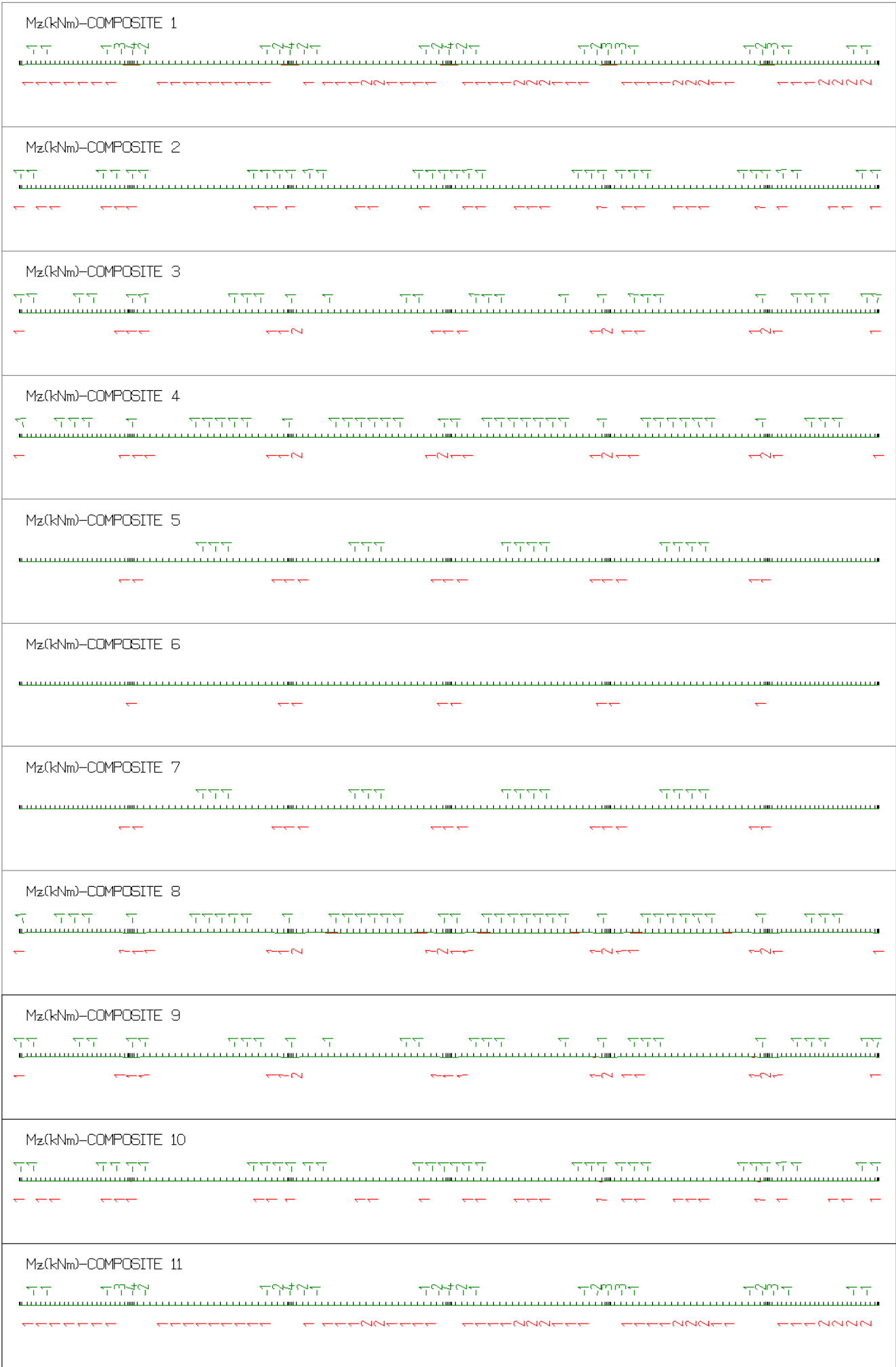
Nx(kN)-COMPOSITE 10



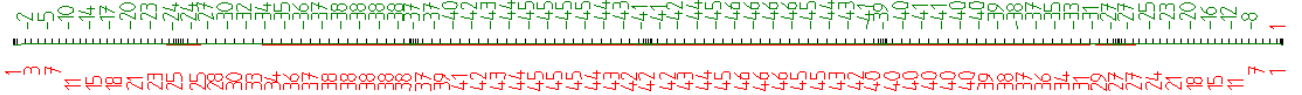
Nx(kN)-COMPOSITE 11



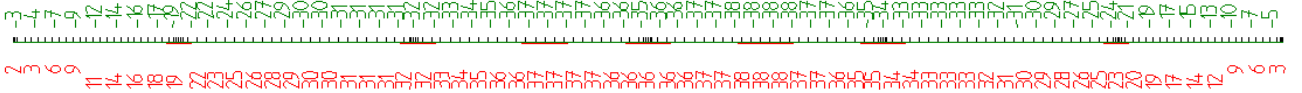




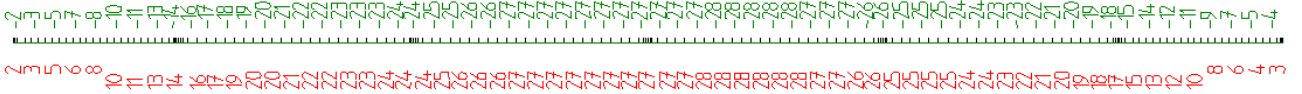
Nx(kN)-COMPOSITE 1



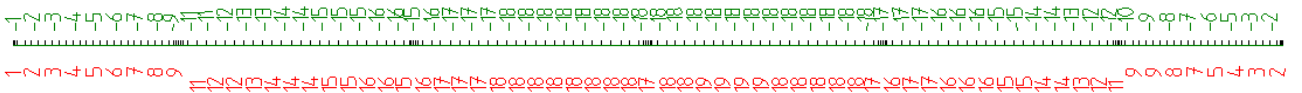
Nx(kN)-COMPOSITE 2



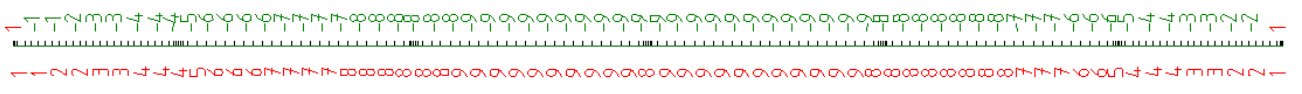
Nx(kN)-COMPOSITE 3



Nx(kN)-COMPOSITE 4



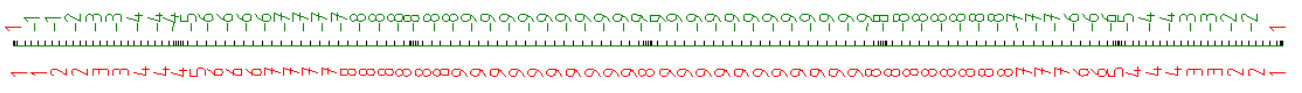
Nx(kN)-COMPOSITE 5



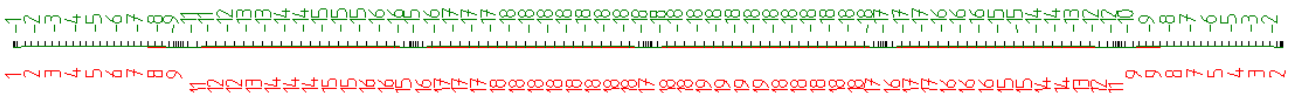
Nx(kN)-COMPOSITE 6



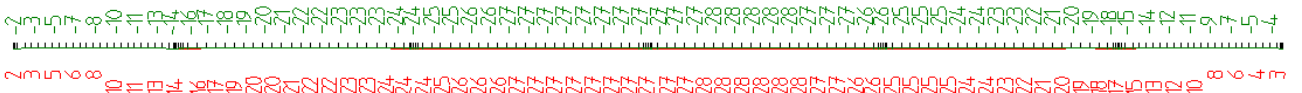
Nx(kN)-COMPOSITE 7



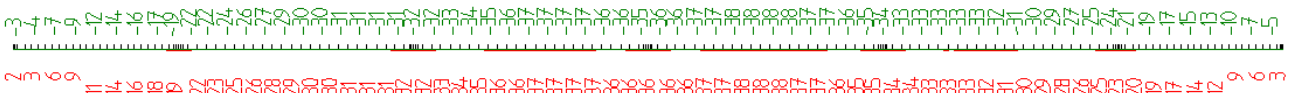
Nx(kN)-COMPOSITE 8



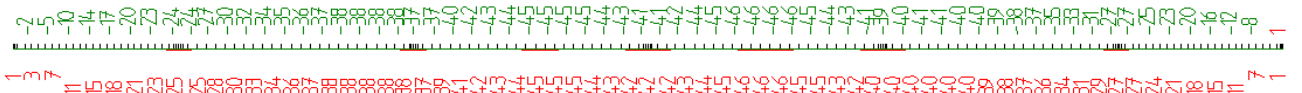
Nx(kN)-COMPOSITE 9

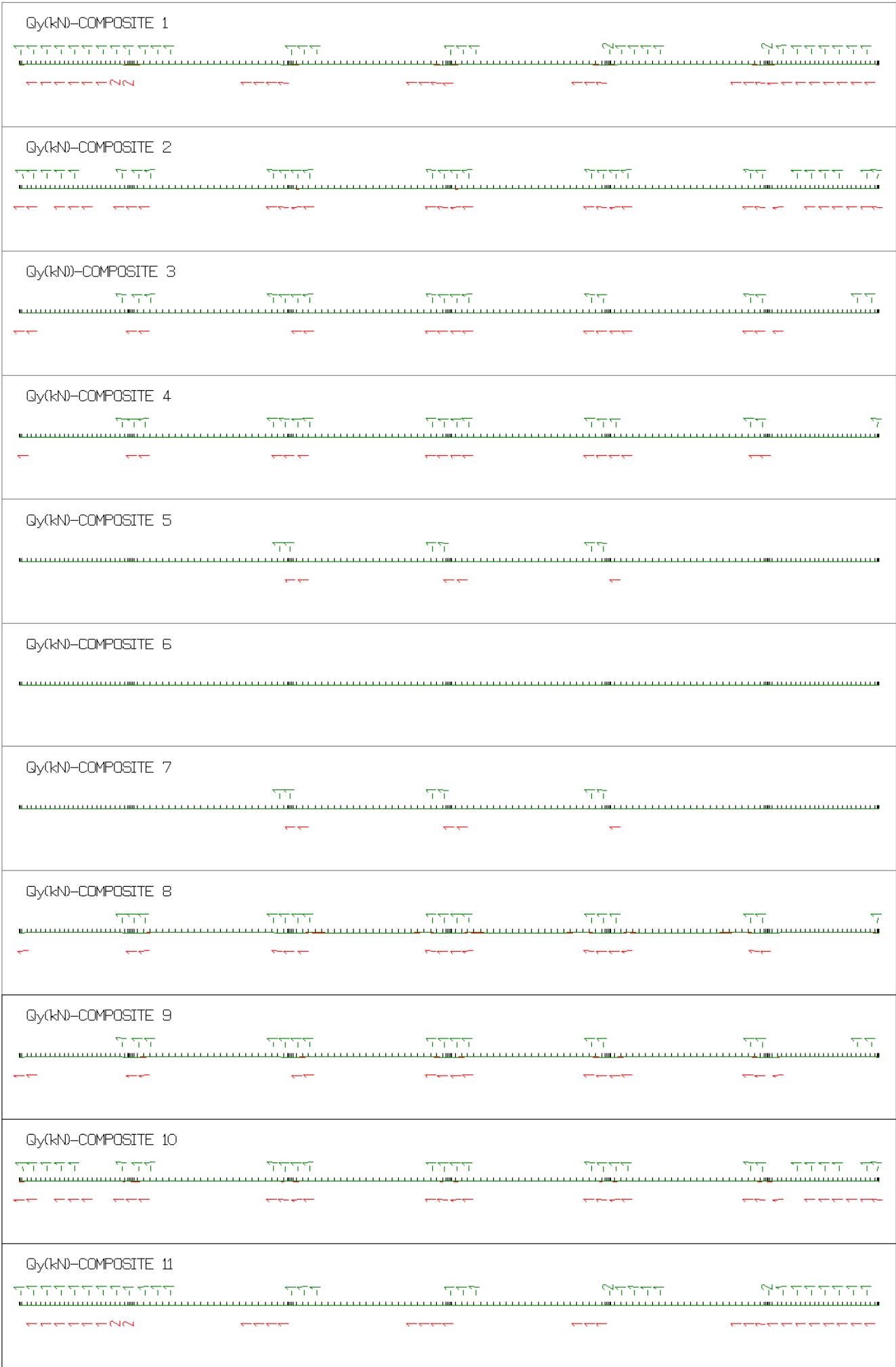


Nx(kN)-COMPOSITE 10



Nx(kN)-COMPOSITE 11





4.4.2 КОНТРОЛА ГРАНИЧНОГ СТАЊА УПОТРЕБЉИВОСТИ
ANALYSIS AT THE SERVICEABILITY LIMIT STATE

ФАЗА ГРАДЊЕ – ДИЈАГРАМИ НАПОНА

/Stage one – stresses

Сумирани приказ комбинација за проверу напона и угиба у фази градње /summation of combination used for stress check:

Load Case	Comb 01	Comb 02	Comb 03
	Construction stage		
	Girders	STG1	Final
Girder SW	1/1	1/1	
Precst-PT	1/1	1/1	
Girder-CS	1/1	1/1	
Precst-CS	1/1	1/1	
Onsite-FW		1/1	
Onsite-SW			
Onsite-CS			
SUM-SW			1/1
SUM-PT			1/1
SDL			1/1
CS			1/1
CSinf			1/1

Girder-SW – сопствена тежина монтажног носача /girder self weight

Precast-PT – утицаји од преднапрезања /prestressing actions

Girder-CS – скупљање и течење монтажног носача / girder creep and shrinkage

Precast-CS – временски утицаји у ужадима /tendons relaxation

Onsite-SW – тежина добетониране плоче /wet concrete self weight

SUM-SW – тежина целе конструкције / self weight summation

SUM-PT – утезање ужади /prestressing summation

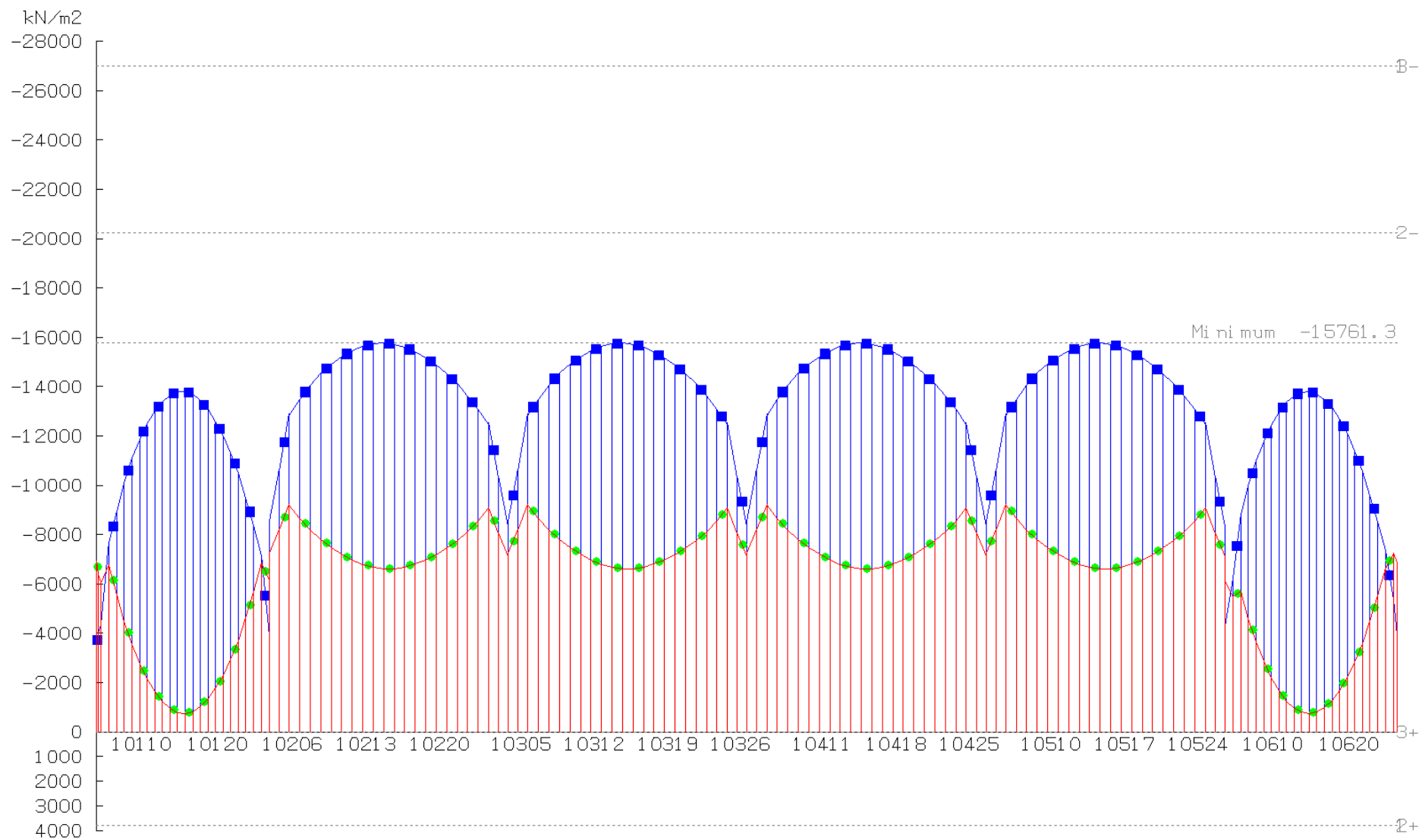
SDL – додатно стално оптерећење /superimposed dead load

CS – скупљање и течење у тренутку t_0 /creep and shrinkage $t=0$

CSinf – скупљање и течење t_{∞} /creep and shrinkage t_{∞}

1/1 – повољно/неповољно дејство оптерећења /favoruable and unfavoruable case of action

Следи приказ дијаграма напонског стања за комбинације 1, 2 и 3 у монтажном носачу /
Following are the stress diagrams for cominations 1,2 and 3 in the main girder



Comb01.sup
Max
Stress2: S2-T
(-9230 , -743)

Comb01.sup
Min
Stress2: S2-T
(-9230 , -743)

Comb01.sup
Max
Stress2: S2-B
(-15761 , -3468)

Comb01.sup
Min
Stress2: S2-B
(-15761 , -3468)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project:
172+193

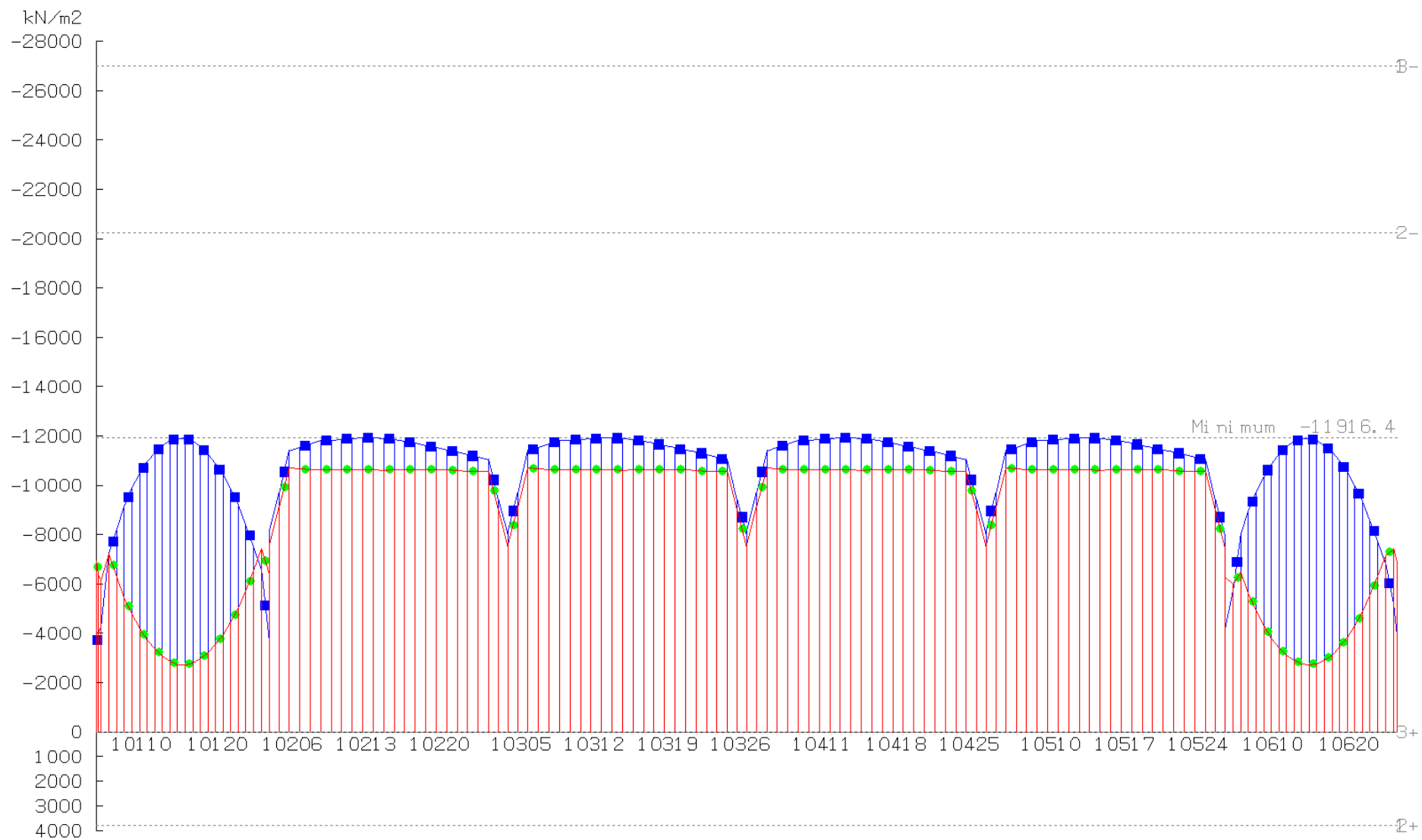
RmSet: comb01

comb01

29/04/2021
16: 56

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



Comb02. sup
Max
Stress2: S2-T
(-10714 , -2713)

Comb02. sup
Min
Stress2: S2-T
(-10714 , -2713)

Comb02. sup
Max
Stress2: S2-B
(-11916 , -3468)

Comb02. sup
Min
Stress2: S2-B
(-11916 , -3468)

Minimum -11916.4

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project:
172+193

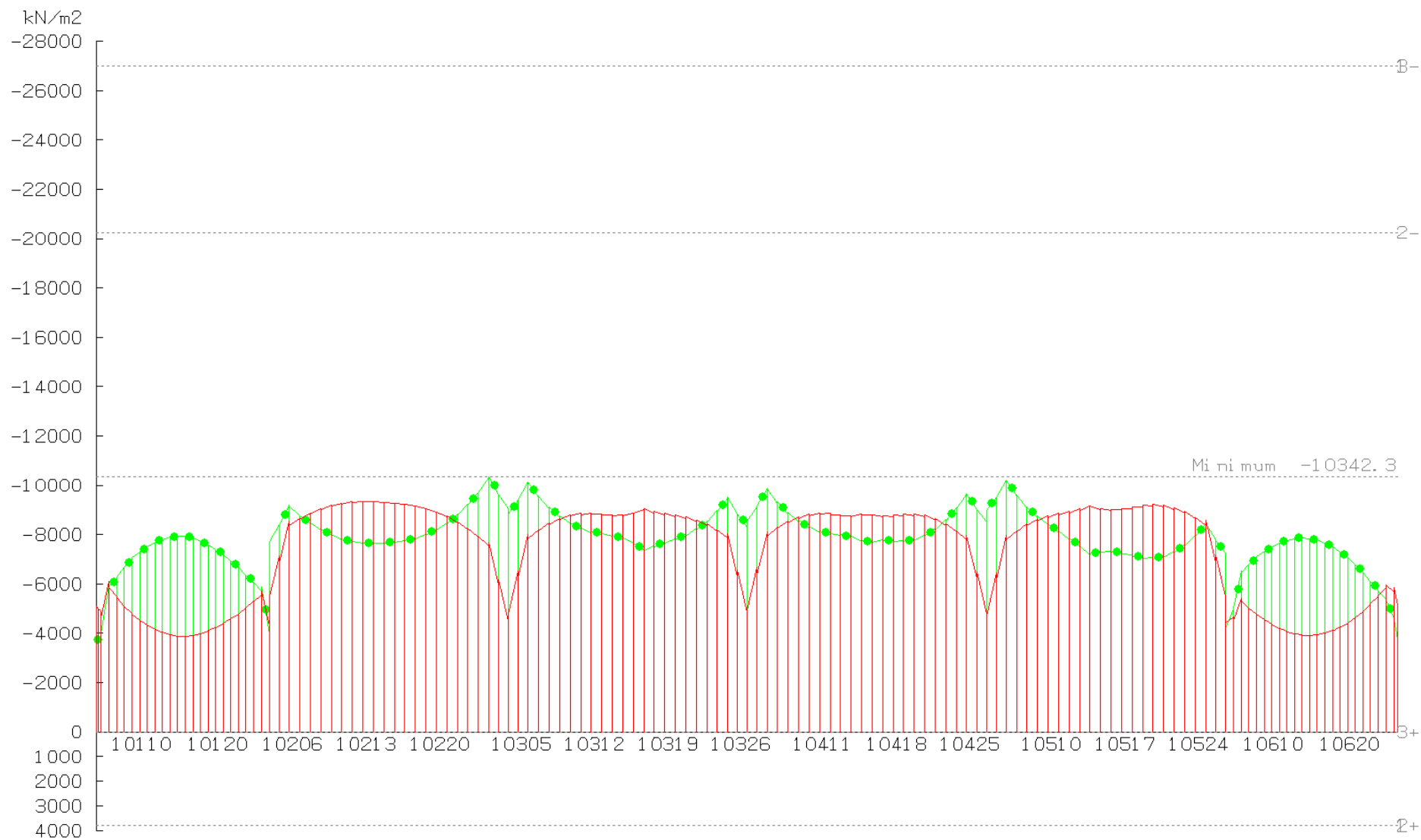
RmSet: comb02

comb02

29/04/2021
16: 56

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

RmSet: comb03

comb03

19/07/2021
16: 44

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0

Карактеристичне, честе и квази сталне комбинације – контрола напона

Контролише се напон у бетону и челику.

Следи контрола напона по EC2, за гранична стања употребљивости која подразумева:

- Напоне притиска у бетону – карактеристична комбинација $\sigma_c \leq 0.6 f_{ck}$
- Напоне затезања у бетону - карактеристична комбинација $\sigma_c > - f_{ctm}$
- Контрола декомпресије – честа комбинација $\sigma_c < 0$
- Контрола линеарног течења бетона - квази-стална комбинација $\sigma_c \leq 0.45 f_{ck}$
- Контрола у преднапрегнутом челику – карактеристична комбинација $\sigma_p \leq 0.75 f_{pk}$
- Контрола напона у арматурном челику – карактеристична комбинација $\sigma_s \leq 0.8 f_{yk}$

Превелики напон притиска у бетону може да изазове подужне прслине и микропрслине, што смањује трајност конструкције. Граница од $0.6 f_{ck}$ користи се за избегавање ових појава.

Избор модела пресека (са прслином или без) зависи од појаве затезања које прелази допуштену границу. Употреба попречних пресека без прслине могућа је уколико је обезбеђено да напони затезања при савијању нису већи од $f_{ct,eff}$ ($f_{ct,eff} = f_{ctm}$).

Напон од $0.45 f_{ck}$ се ограничава како не би дошло до већих деформација течења када би требало узети у обзир у порачун и нелинеарне ефекте понашања.

Границом декомпресије се захтева да су сви делови каблова који приањају са бетоном или цеви за каблове, постављени најмање 25 mm унутар притиснутог бетона.

Дат је табеларни приказ меродавних максималних и минималних напона по носачима и закључено да ли задовољавају прописане граничне вредности.

У наставку приложени су дијаграми напона за сваки носач у свим пољима. За задате улазне податке приказа максималне или минималне вредности напона (у математичком смислу), и дефинисања горње или доње ивице пресека, софтверски пакет израчунава и приказује меродавне вредности напона. Напони притиска су обележени са знаком минус испред броја, а напони затезања су позитивне цифре.

Приказане су комбинације које улазе у карактеристичну, честу и квази сталну анвелопу.

Characteristic, frequent and quasi permanent combinations – stress checks

Stress check is done for concrete and steel elements(tendons and reinforcement).

Following are listed stress checks:

- Concrete compressive stress – characteristic combination $\sigma_c \leq 0.6 f_{ck}$
- Concrete tensile stresses - characteristic combination $\sigma_c > - f_{ctm}$
- Decompression checks – frequent combination $\sigma_c < 0$
- Linear creep check – quasi-permanent combination $\sigma_c \leq 0.45 f_{ck}$
- Stressing in pre-stressing tendons– characteristic combination $\sigma_p \leq 0.75 f_{pk}$
- Reinforcement tensile stresses – karakteristična kombinacija $\sigma_s \leq 0.8 f_{yk}$

For prevention of longitudinal cracking, which can lead to reduction of durability, the compressive stresses are limited to $0.6 f_{ck}$.

Eurocode allows uncracked sections to be used provided the peak tensile stress does not exceed the effective tensile strength of the section $f_{ct,eff}$ ($f_{ct,eff} = f_{ctm}$).

If the stress limit $0.45 f_{ck}$ is exceeded the creep deformations are high and non-linear creep should be considered.

The decompression limit check requires that no tensile stresses occur in any concrete within a distance of 25mm, according to serbian national annex, of the tendon or its duct.

Summation of all mentioned stress checks, maximum and minimul values for every girder, are listed in table and concludet satisfying.

Following diagrams show stress state in all girders in all spans. One diagram for one girder through all spans. For given input data software calculates maximum and minimum stresses in top and bottom fiber for all leading component, max N_x , max M_z , min N_x , min M_z etc. Compressive stresses are negative numbers, and tensile are positive one.

Also, tables for characteristic, frequent and quasi-permanent envelopes of combinations are presented in following pages.

4.4.2.1. Напони притиска у бетону

Compressive stresses in concrete

ЛЕГЕНДА /LEGEND:

Stress2:S2-T(max/min) - **максимални и минимални напони у горњем влакну /**
Maximum and minimum values at top fiber

Stress2:S2-B(max/min) - **максимални и минимални напони у доњем влакну /**
Maximum and minimum values at bottom fiber

SLS-charac

$$\sigma \leq 0,60 \cdot f_{cN}(t) = 0,60 \cdot 35 = 21,00 \text{ N/mm}^2$$

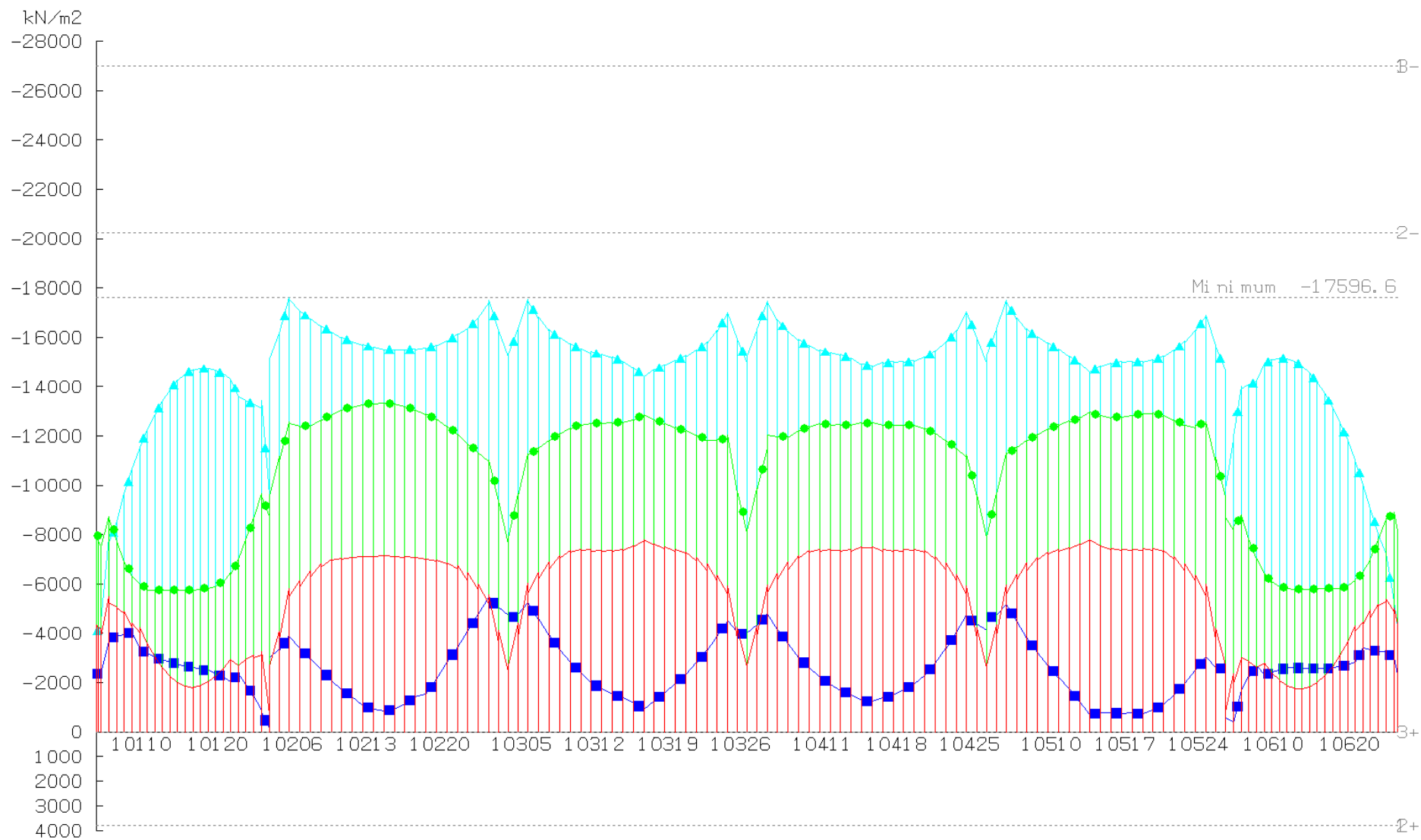
Сумирани приказ карактеристичних комбинација које улазе у анвелопу за проверу граничног стања употребљивости (SLS-characteristic)/

Characteristic combinations for SLS check:

rule	Load Case	Stages			SLS												
		Comb 01	Comb 02	Comb 03	Comb 04	Comb 05	Comb 06	Comb 07	Comb 08	Comb 09	Comb 10	Comb 11	Comb 12	Comb 13	Comb 14	Comb 15	Comb 16
		Construction stage			characteristic												
		Girders	STG1	Final	gr1				gr1		gr1					gr2	
Add	SUM-SW			1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Add	SUM-PT			1/1	1/1	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10
Add	SDL			1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Add	CS			1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Add	CSinf			1/1			1/1		1/1		1/1		1/1		1/1		1/1
And	Csinf				1												
And	LM1-TS				1	1	1	1	1	0.75	0.75	0.75	0.75			0.75	0.75
And	LM1-UDL				1	1	1	1	1	0.40	0.40	0.40	0.40			0.40	0.40
And	Pedestrian Load 3kN/m ²				1	1	1	1	1	0.40	0.40	0.40	0.40			0.40	0.40
And	Traction and breaking															1	1
And	FLM3																
And	Wind without traffic													1	1		
And	Wind with traffic							0.60	0.60			1	1				
And	Thermal				0.60	0.60	0.60			1	1					0.60	0.60

Rule –

правило додавања оптерећења, безусловно или само за повољно дејство. Скупљање и течење се узима у оба случаја, као безусловно и као повољно дејство. Безусловно је са rule-add, повољно је са rule-and. / rule for adding loads into combinations, unconditionally or only favourable case. Creep and shrinkage is taken double, one combination is with unconditional case and other only for favourable effect.



SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-T
(-7792 , -722)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-T
(-13317 , -5725)

SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-B
(-5473 , -127)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-B
(-17597 , -4052)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

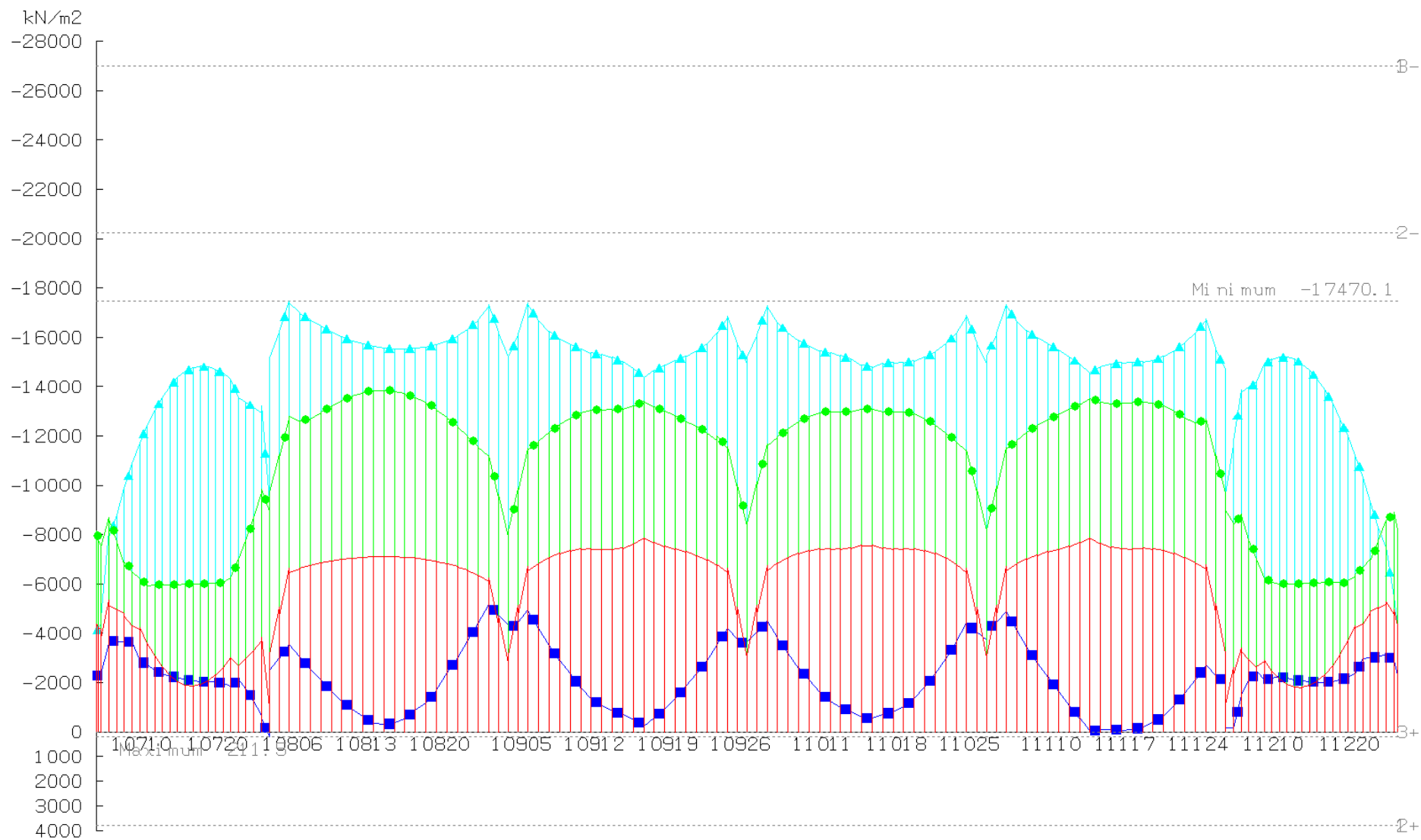
RmSet: 01-Gird1, Stage: A1-SLS-charac

(DefaultSchedule)/A1-SLS-charac-G1

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-T
(-7858 , -997)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-T
(-13842 , -5918)

SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-B
(-5180 , 212)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-B
(-17470 , -4044)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

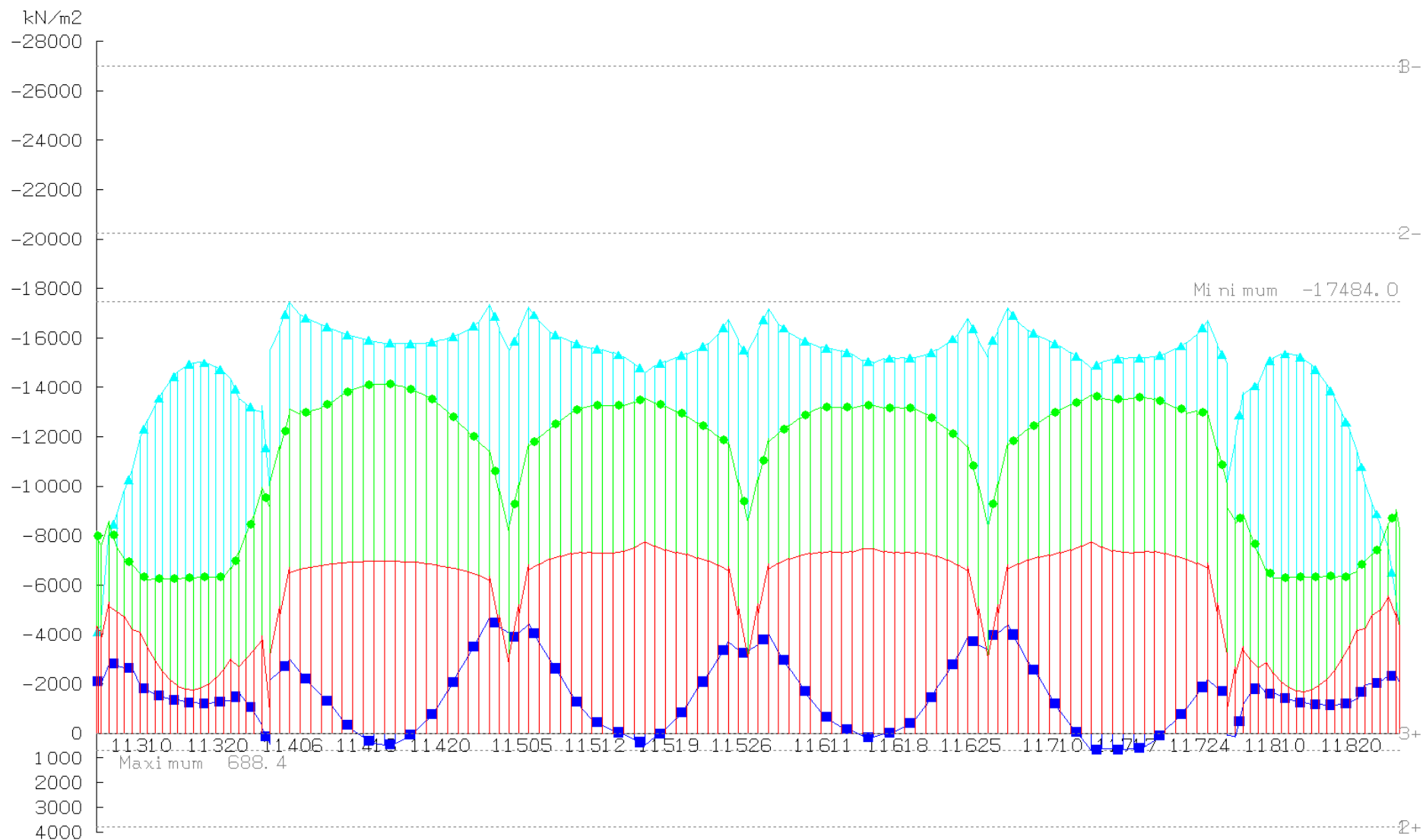
RmSet: 01-Gird2, Stage: A1-SLS-charac

(DefaultSchedule)/A1-SLS-charac-G2

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-T
(-7757 , -888)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-T
(-14128 , -6217)

SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-B
(-4652 , 688)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-B
(-17484 , -4018)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

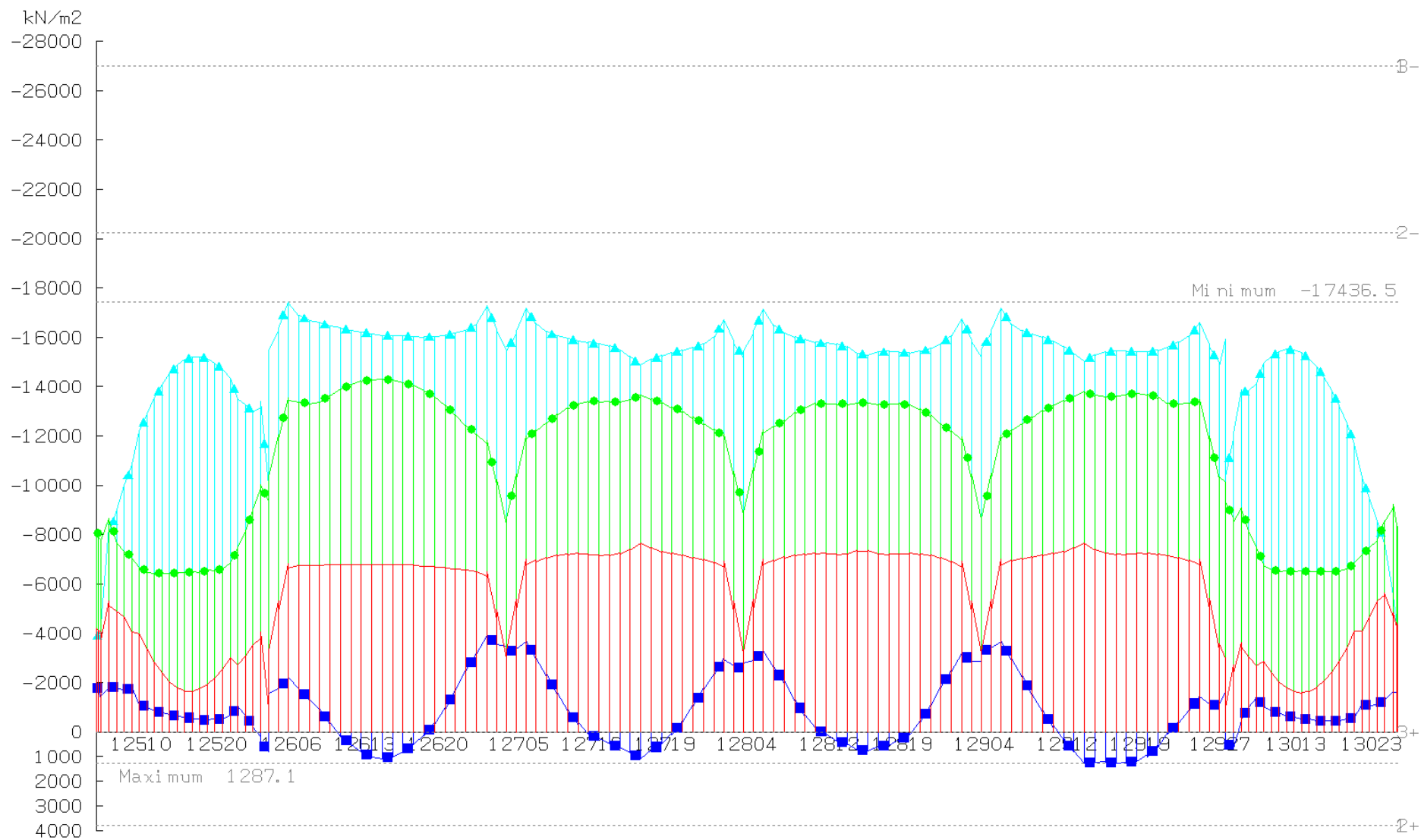
RmSet: 01-Gird3, Stage: A1-SLS-charac

(DefaultSchedule)/A1-SLS-charac-G3

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-T
(-7643 , -941)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-T
(-14296 , -6400)

SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-B
(-3894 , 1287)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-B
(-17436 , -3875)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

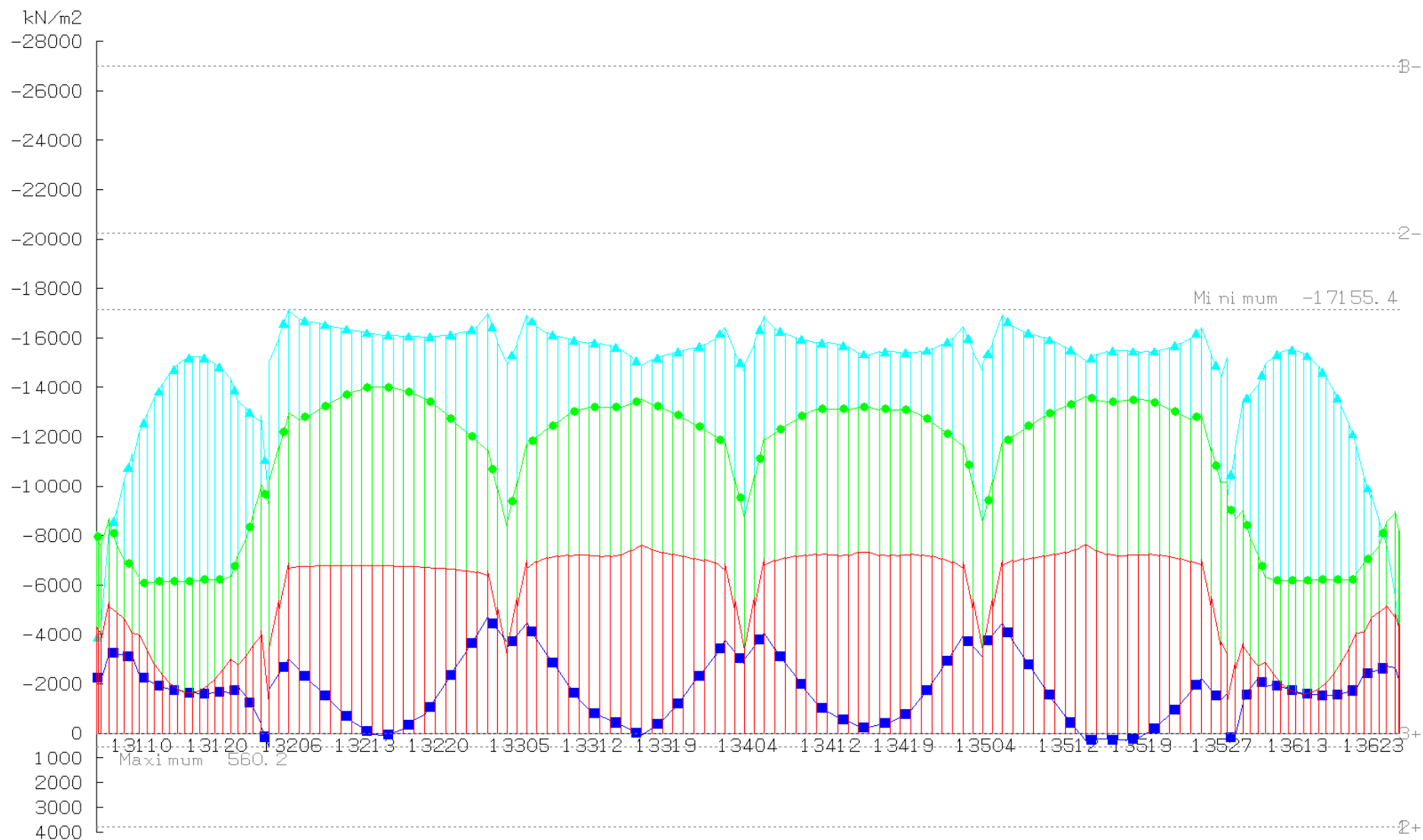
RmSet: 01-Gird5, Stage: A1-SLS-charac

(DefaultSchedule)/A1-SLS-charac-G5

19/07/2021
11: 30

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-T
(-7633 , -1200)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-T
(-14010 , -6072)

SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-B
(-4687 , 560)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-B
(-17155 , -3871)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

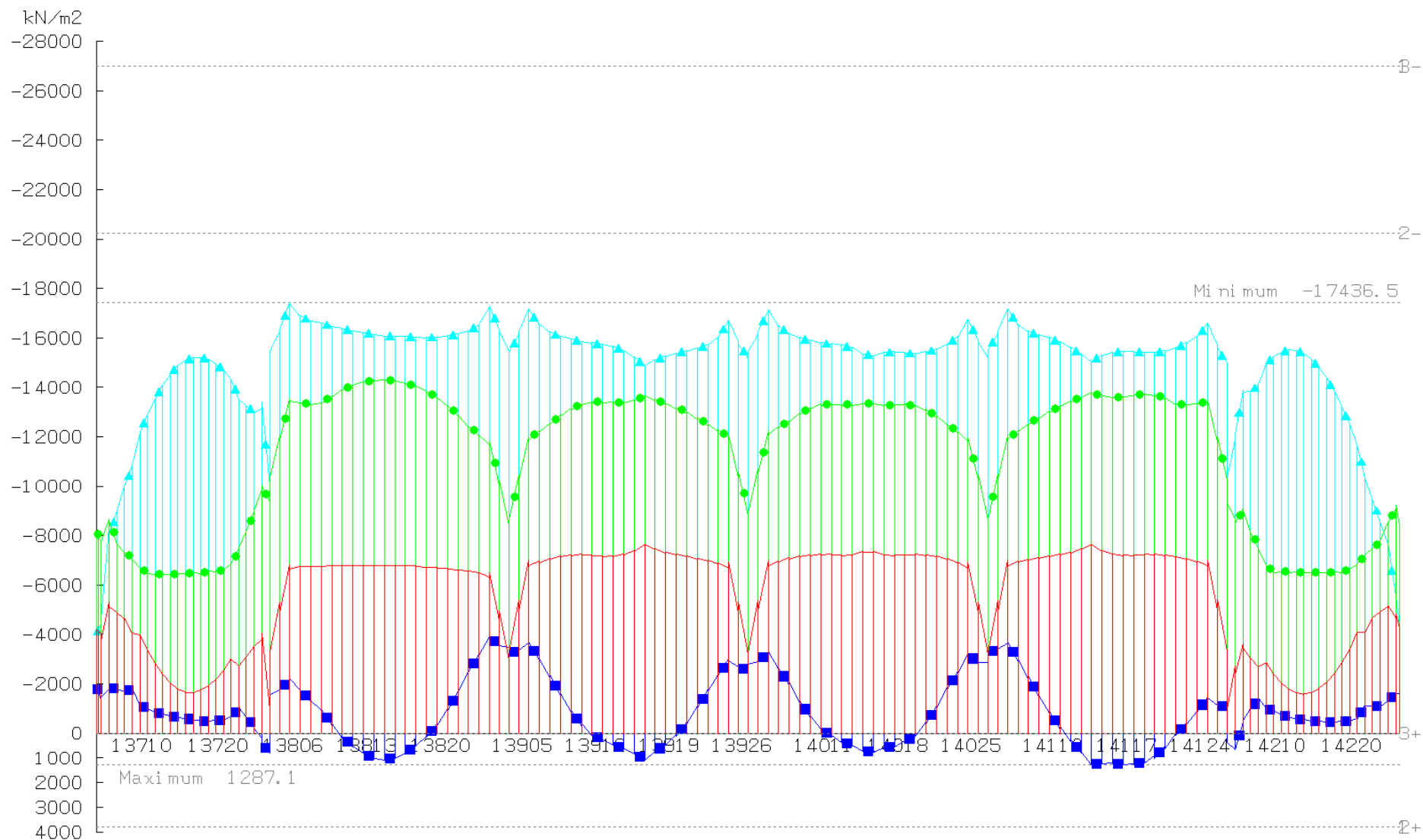
RmSet: 01-Gird6, Stage: A1-SLS-charac

(DefaultSchedule)/A1-SLS-charac-G6

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-T
(-7643 , -941)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-T
(-14296 , -6400)

SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-B
(-3894 , 1287)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-B
(-17436 , -4018)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

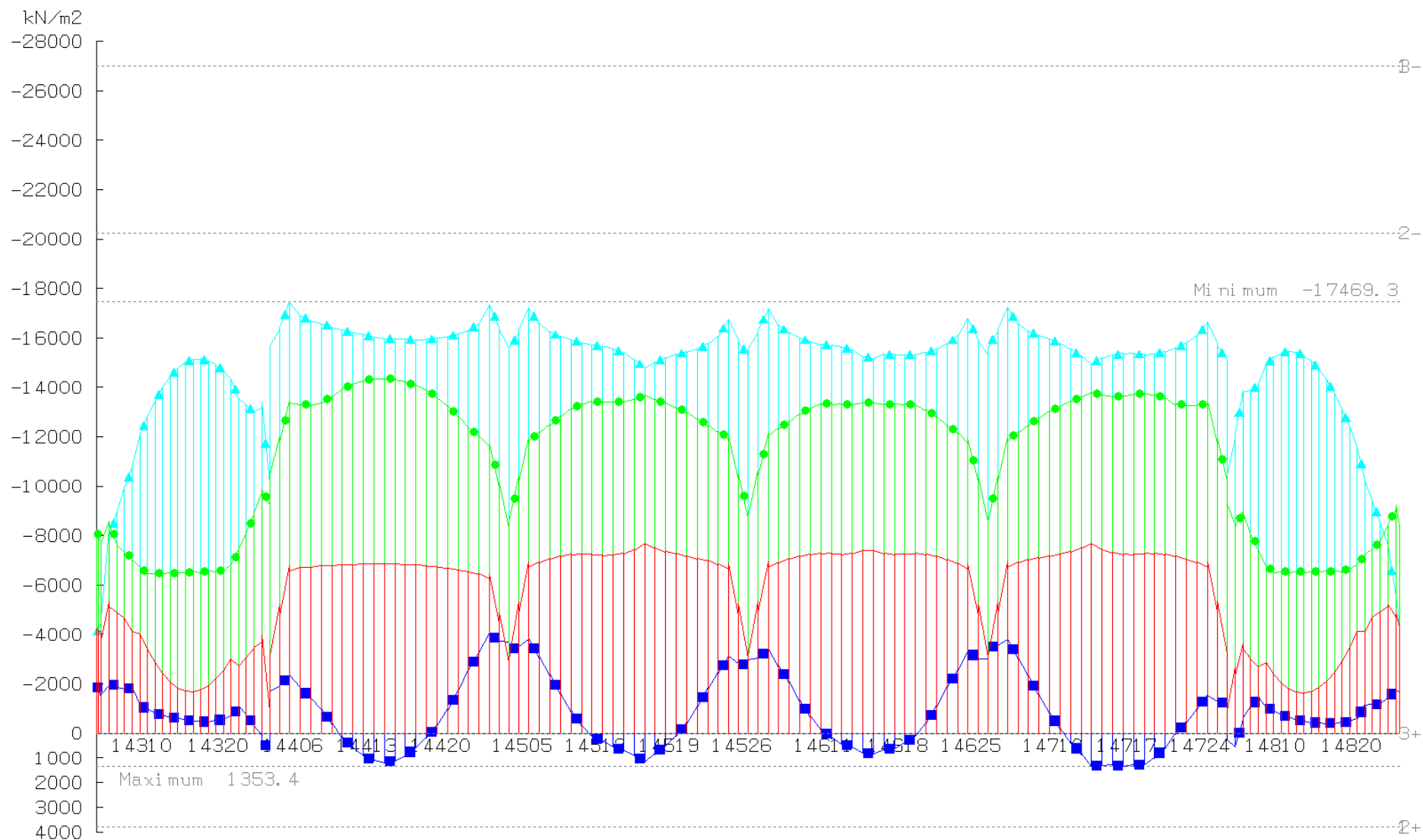
RmSet: 01-Gird7, Stage: A1-SLS-charac

(DefaultSchedule) /A1-SLS-charac-G7

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-T
(-7683 , -887)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-T
(-14344 , -6440)

SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-B
(-4033 , 1353)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-B
(-17469 , -4025)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

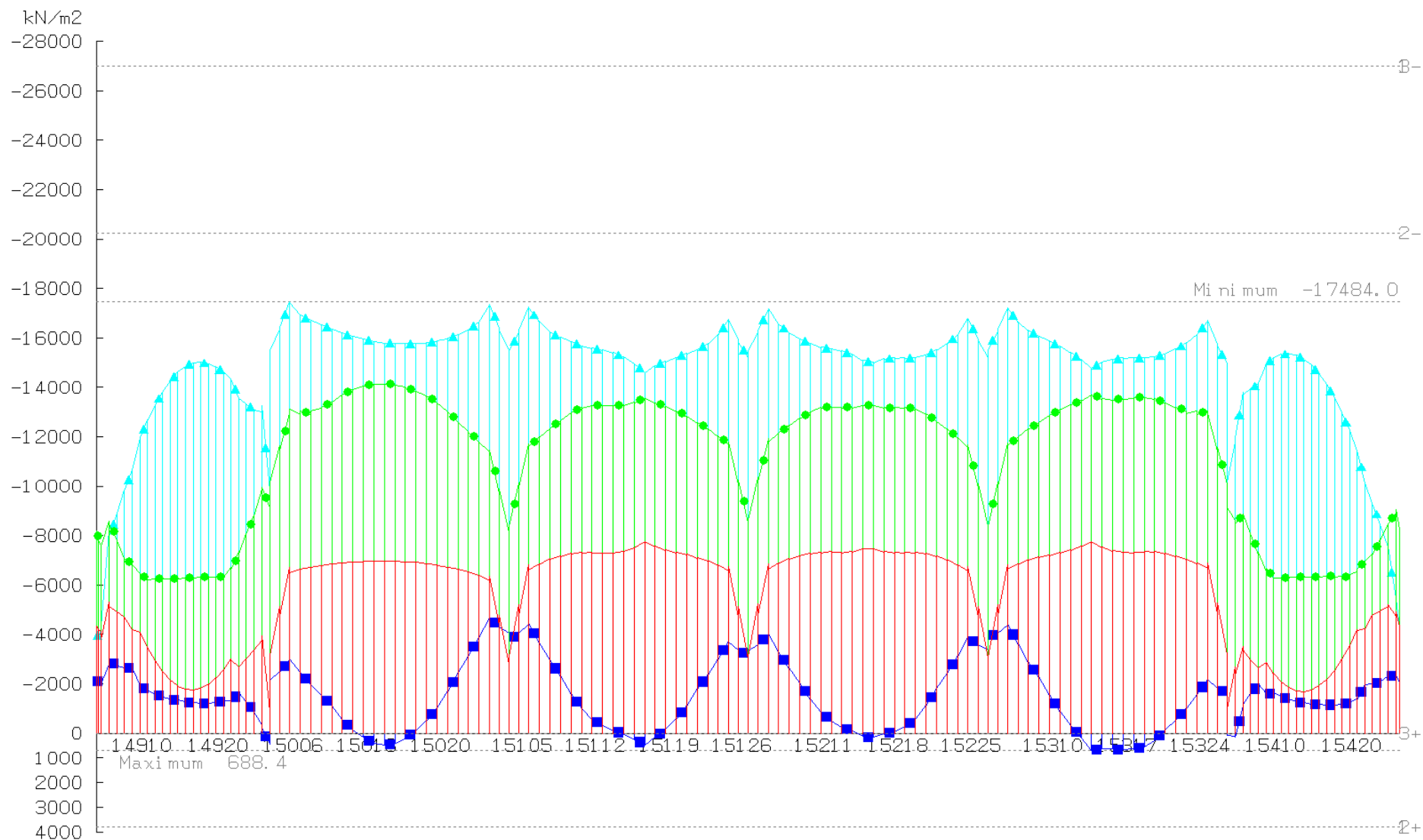
RmSet: 01-Gird8, Stage: A1-SLS-charac

(DefaultSchedule) /A1-SLS-charac-G8

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-T
(-7757 , -888)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-T
(-14128 , -6217)

SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-B
(-4652 , 688)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-B
(-17484 , -3856)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

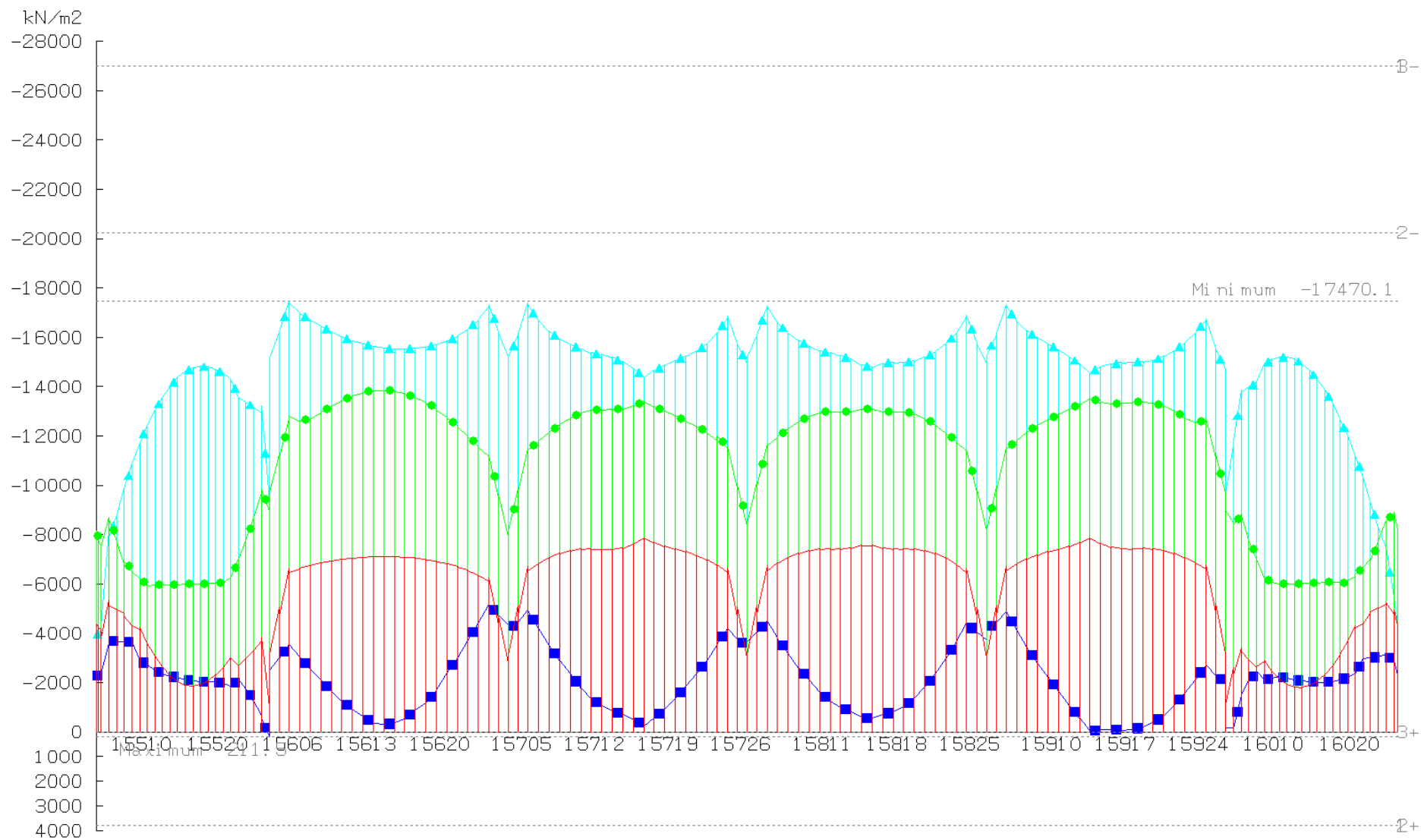
RmSet: 01-Gird9, Stage: A1-SLS-charac

(DefaultSchedule)/A1-SLS-charac-G9

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

RmSet: 01-Gird10, Stage: A1-SLS-charac

(DefaultSchedule)/A1-SLS-charac-G10

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0

4.4.2.2. Напони затезања у бетону

Tension stresses in concrete

ЛЕГЕНДА /LEGEND:

Stress2:S2-T(max/min) - **максимални и минимални напони у горњем влакну /**
Maximum and minimum values at top fiber

Stress2:S2-B(max/min) - **максимални и минимални напони у доњем влакну /**
Maximum and minimum values at bottom fiber

SLS-charac
 $\sigma_c \leq 1,00 \cdot f_{ctm} = 3,20 \text{ N/mm}^2$

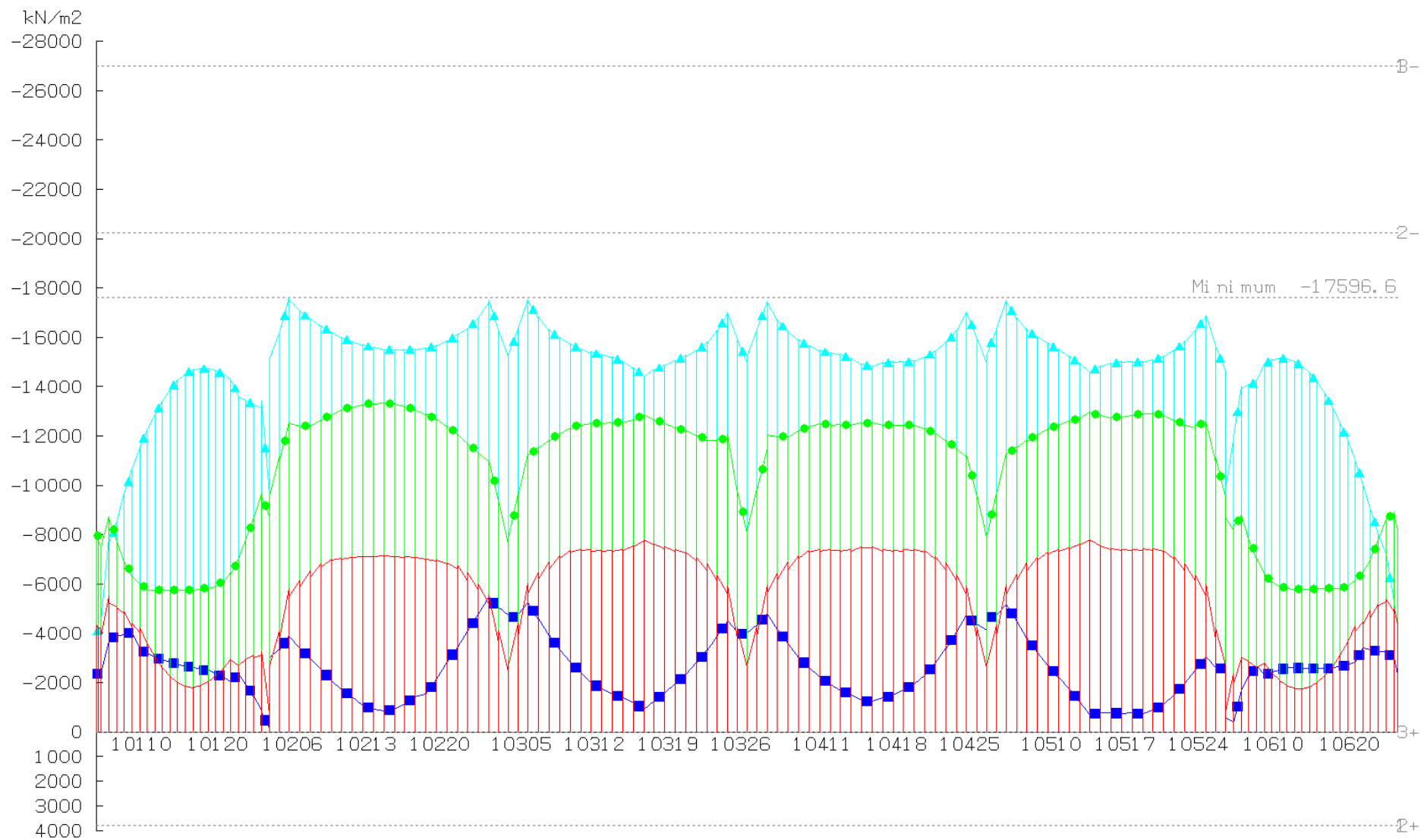
Сумирани приказ карактеристичних комбинација које улазе у анвелопу за проверу граничног стања употребљивости (SLS-characteristic)/

Characteristic combinations for SLS check:

rule	Load Case	Stages			SLS												
		Comb 01	Comb 02	Comb 03	Comb 04	Comb 05	Comb 06	Comb 07	Comb 08	Comb 09	Comb 10	Comb 11	Comb 12	Comb 13	Comb 14	Comb 15	Comb 16
		Construction stage			characteristic												
		Girders	STG1	Final	gr1				gr1		gr1					gr2	
Add	SUM-SW			1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Add	SUM-PT			1/1	1/1	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10
Add	SDL			1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Add	CS			1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Add	CSinf			1/1			1/1		1/1		1/1		1/1		1/1		1/1
And	Csinf				1												
And	LM1-TS				1	1	1	1	1	0.75	0.75	0.75	0.75			0.75	0.75
And	LM1-UDL				1	1	1	1	1	0.40	0.40	0.40	0.40			0.40	0.40
And	Pedestrian Load 3kN/m ²				1	1	1	1	1	0.40	0.40	0.40	0.40			0.40	0.40
And	Traction and breaking															1	1
And	FLM3																
And	Wind without traffic													1	1		
And	Wind with traffic							0.60	0.60			1	1				
And	Thermal				0.60	0.60	0.60			1	1					0.60	0.60

Rule –

правило додавања оптерећења, безусловно или само за повољно дејство. Скупљање и течење се узима у оба случаја, као безусловно и као повољно дејство. Безусловно је са rule-add, повољно је са rule-and. / rule for adding loads into combinations, unconditionally or only favourable case. Creep and shrinkage is taken double, one combination is with unconditional case and other only for favourable effect.



SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-T
(-7792 , -722)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-T
(-13317 , -5725)

SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-B
(-5473 , -127)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-B
(-17597 , -4052)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

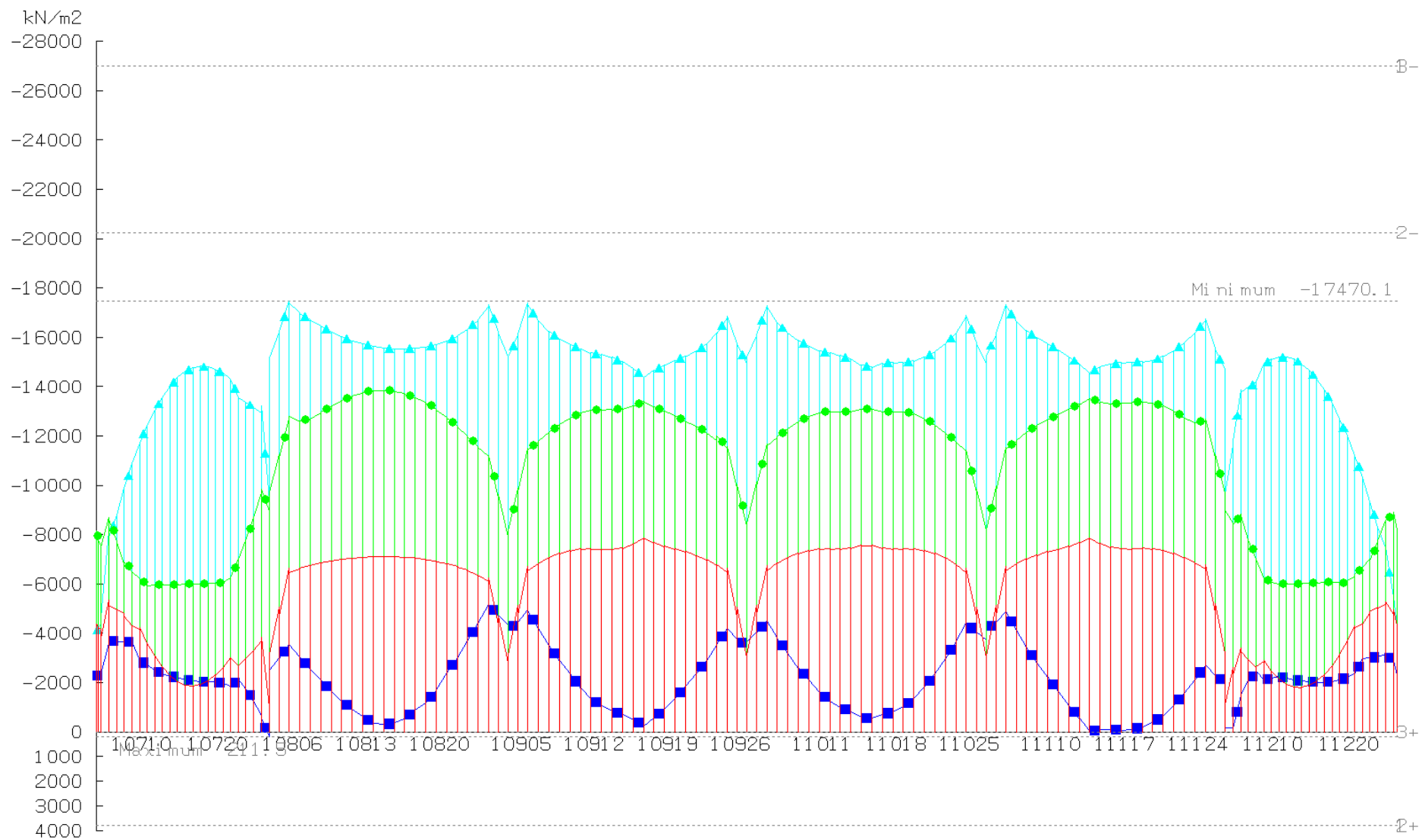
RmSet: 01-Gird1, Stage: A1-SLS-charac

(DefaultSchedule)/A1-SLS-charac-G1

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-T
(-7858 , -997)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-T
(-13842 , -5918)

SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-B
(-5180 , 212)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-B
(-17470 , -4044)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

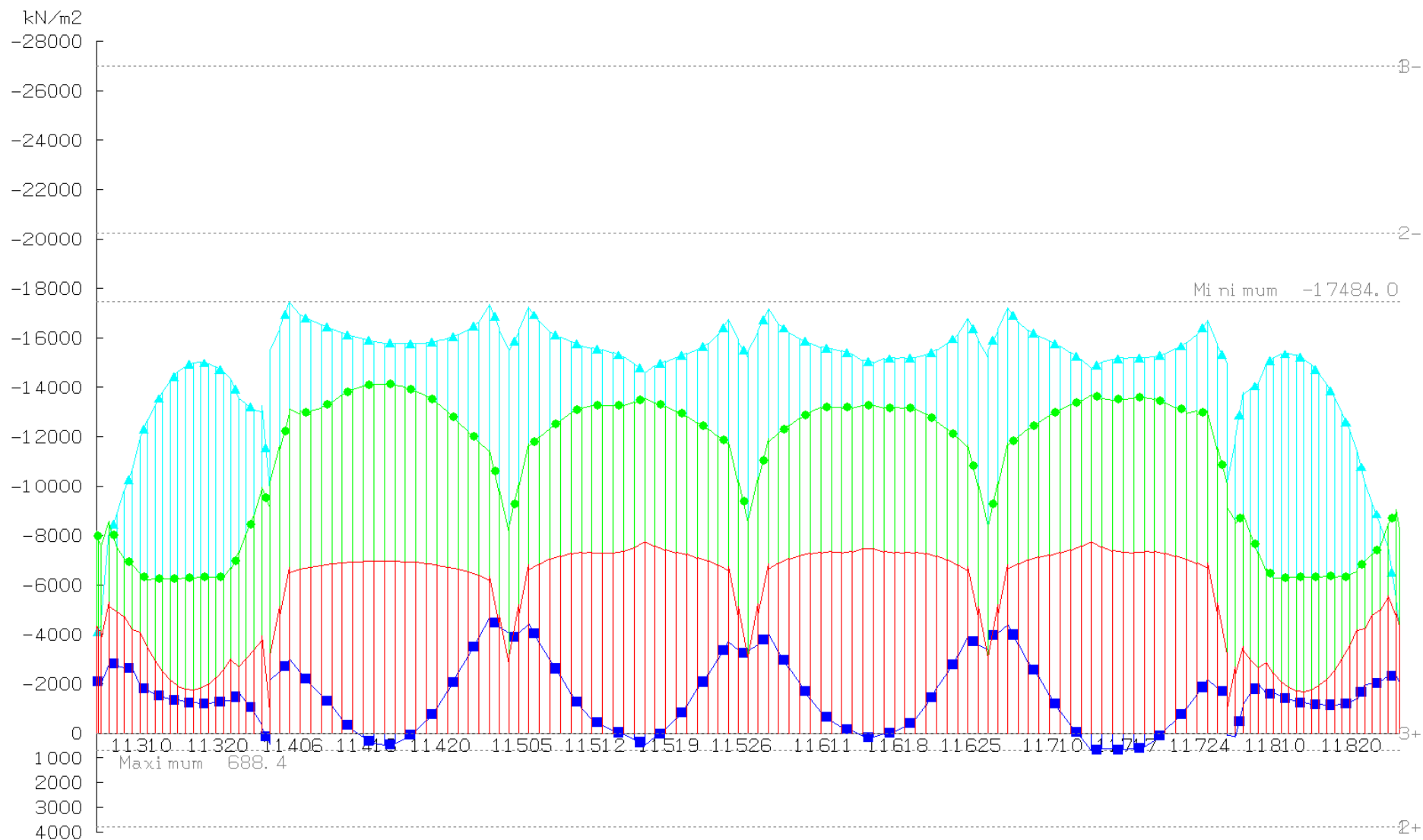
RmSet: 01-Gird2, Stage: A1-SLS-charac

(DefaultSchedule)/A1-SLS-charac-G2

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-T
(-7757 , -888)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-T
(-14128 , -6217)

SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-B
(-4652 , 688)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-B
(-17484 , -4018)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

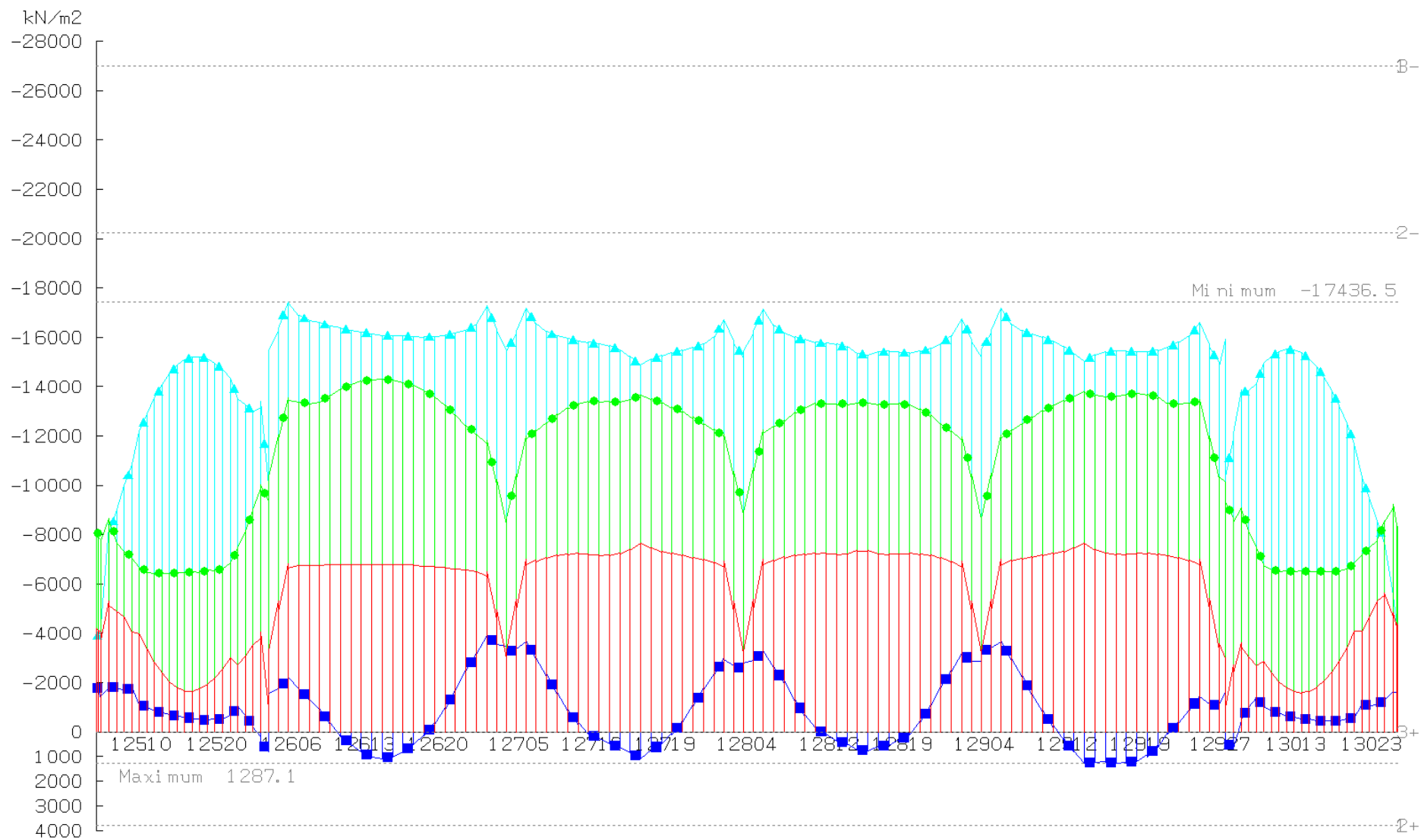
RmSet: 01-Gird3, Stage: A1-SLS-charac

(DefaultSchedule)/A1-SLS-charac-G3

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-T
(-7643 , -941)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-T
(-14296 , -6400)

SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-B
(-3894 , 1287)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-B
(-17436 , -3875)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

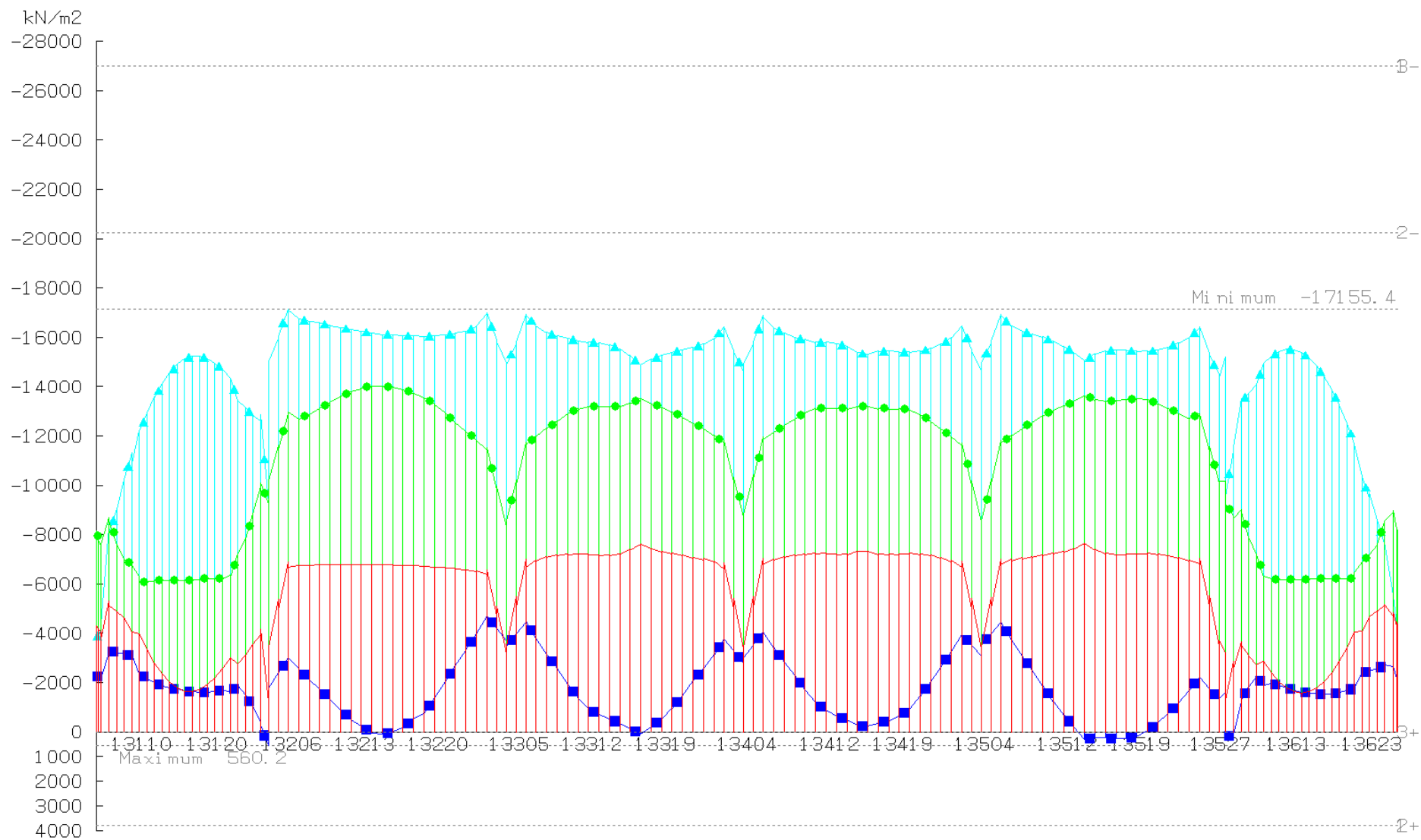
RmSet: 01-Gird5, Stage: A1-SLS-charac

(DefaultSchedule)/A1-SLS-charac-G5

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-T
(-7633 , -1200)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-T
(-14010 , -6072)

SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-B
(-4687 , 560)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-B
(-17155 , -3871)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

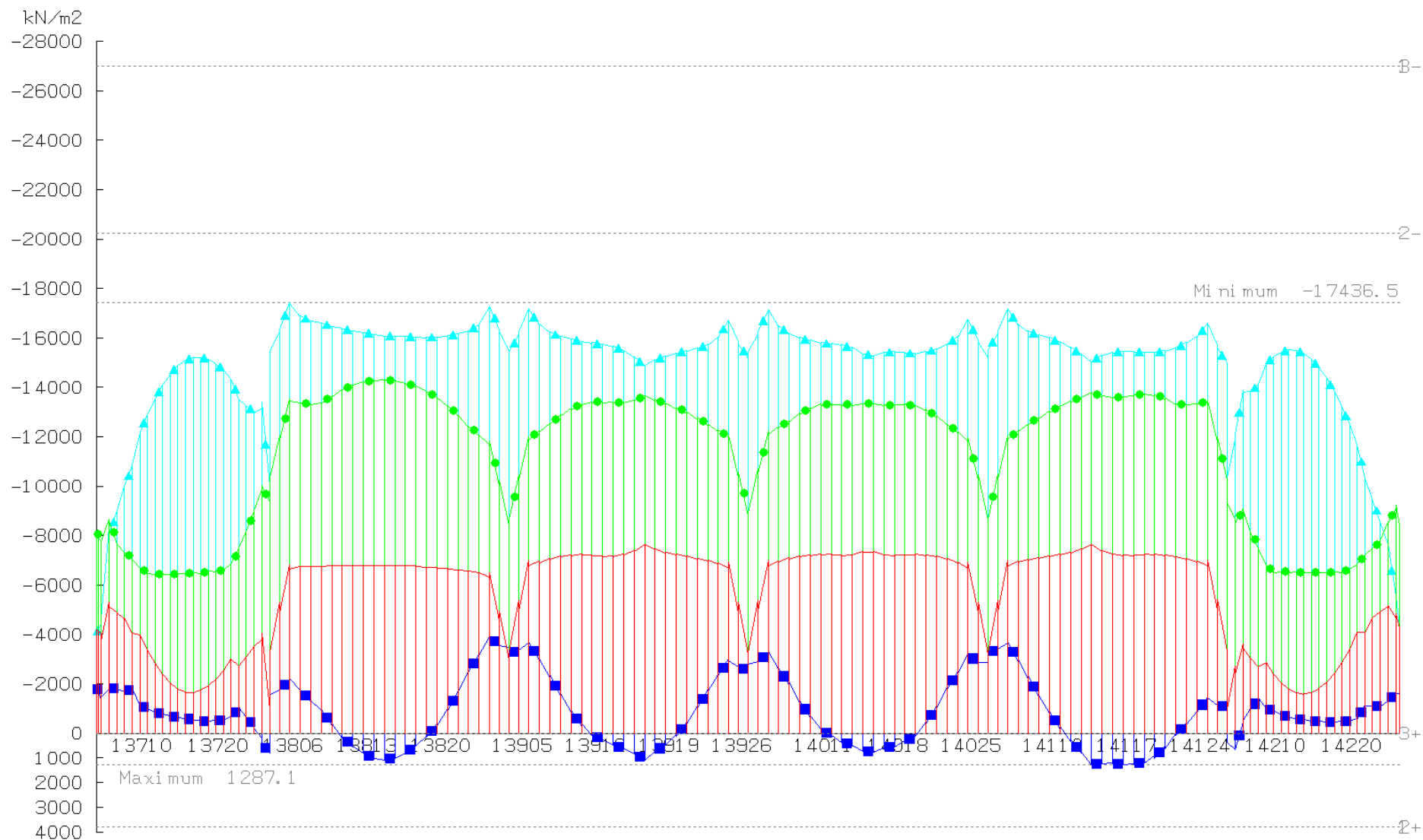
RmSet: 01-Gird6, Stage: A1-SLS-charac

(DefaultSchedule)/A1-SLS-charac-G6

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-T
(-7643 , -941)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-T
(-14296 , -6400)

SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-B
(-3894 , 1287)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-B
(-17436 , -4018)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

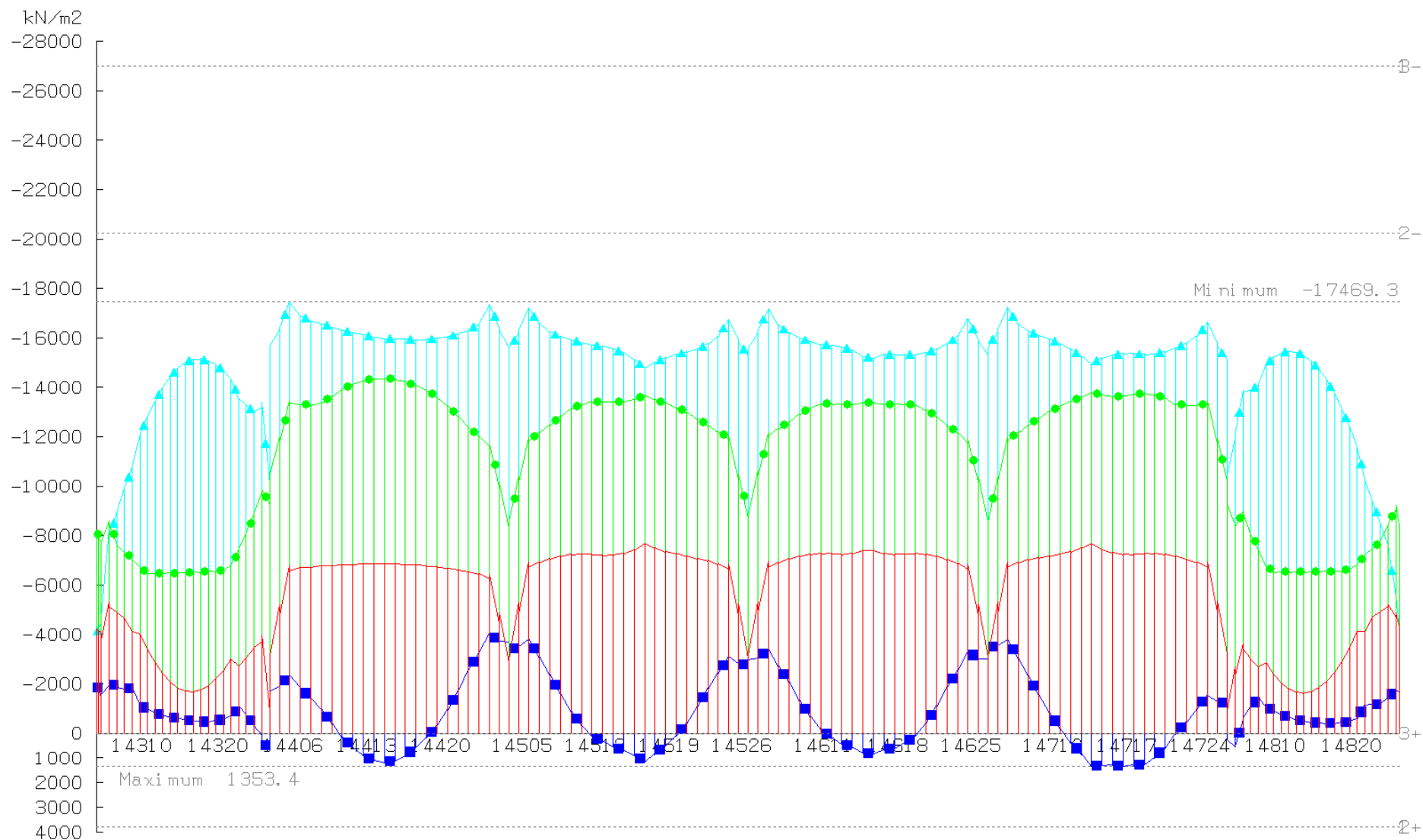
RmSet: 01-Gird7, Stage: A1-SLS-charac

(DefaultSchedule) /A1-SLS-charac-G7

19/07/2021
11: 30

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-T
(-7683 , -887)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-T
(-14344 , -6440)

SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-B
(-4033 , 1353)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-B
(-17469 , -4025)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

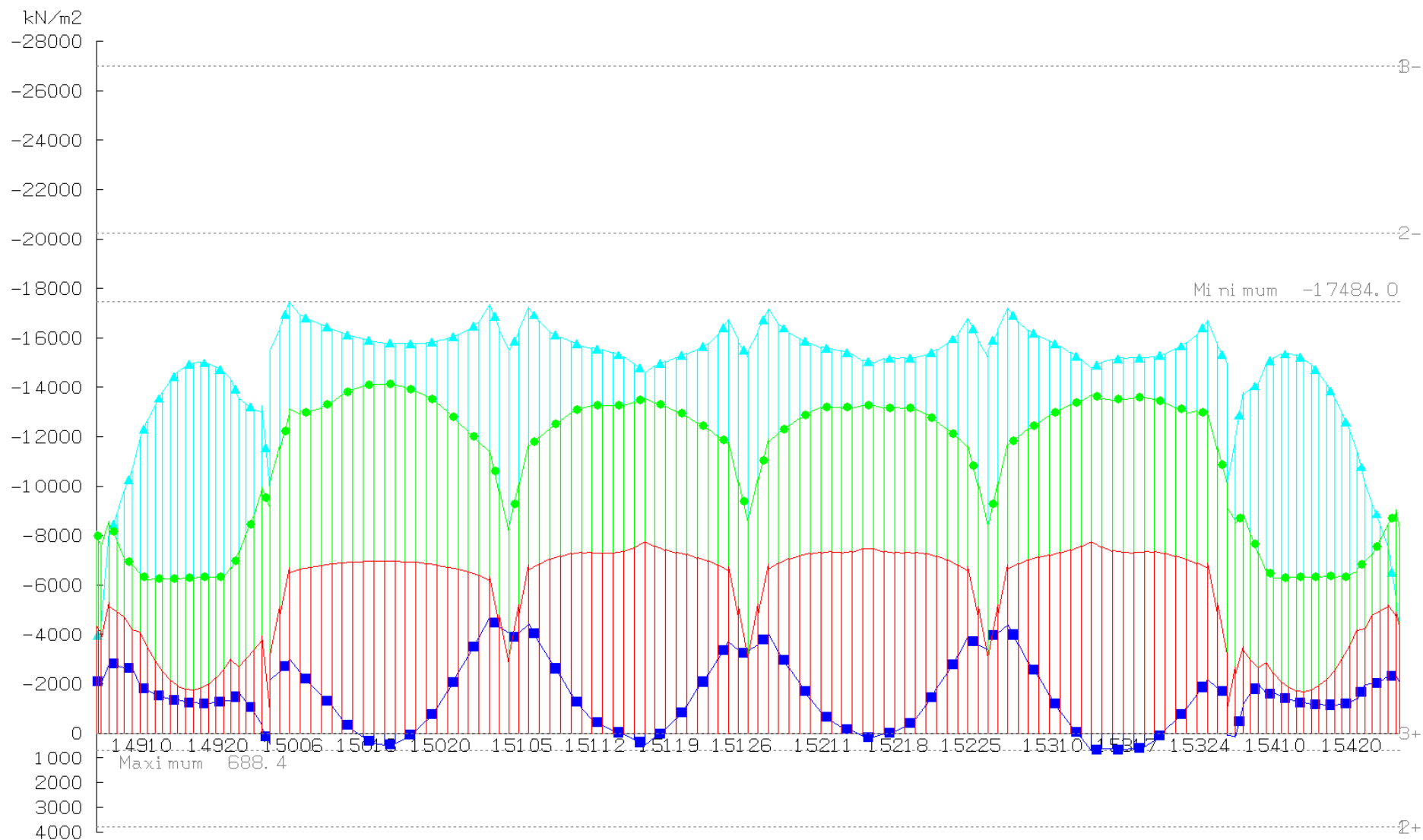
RmSet: 01-Gird8, Stage: A1-SLS-charac

(DefaultSchedule) /A1-SLS-charac-G8

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-T
(-7757 , -888)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-T
(-14128 , -6217)

SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-B
(-4652 , 688)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-B
(-17484 , -3856)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

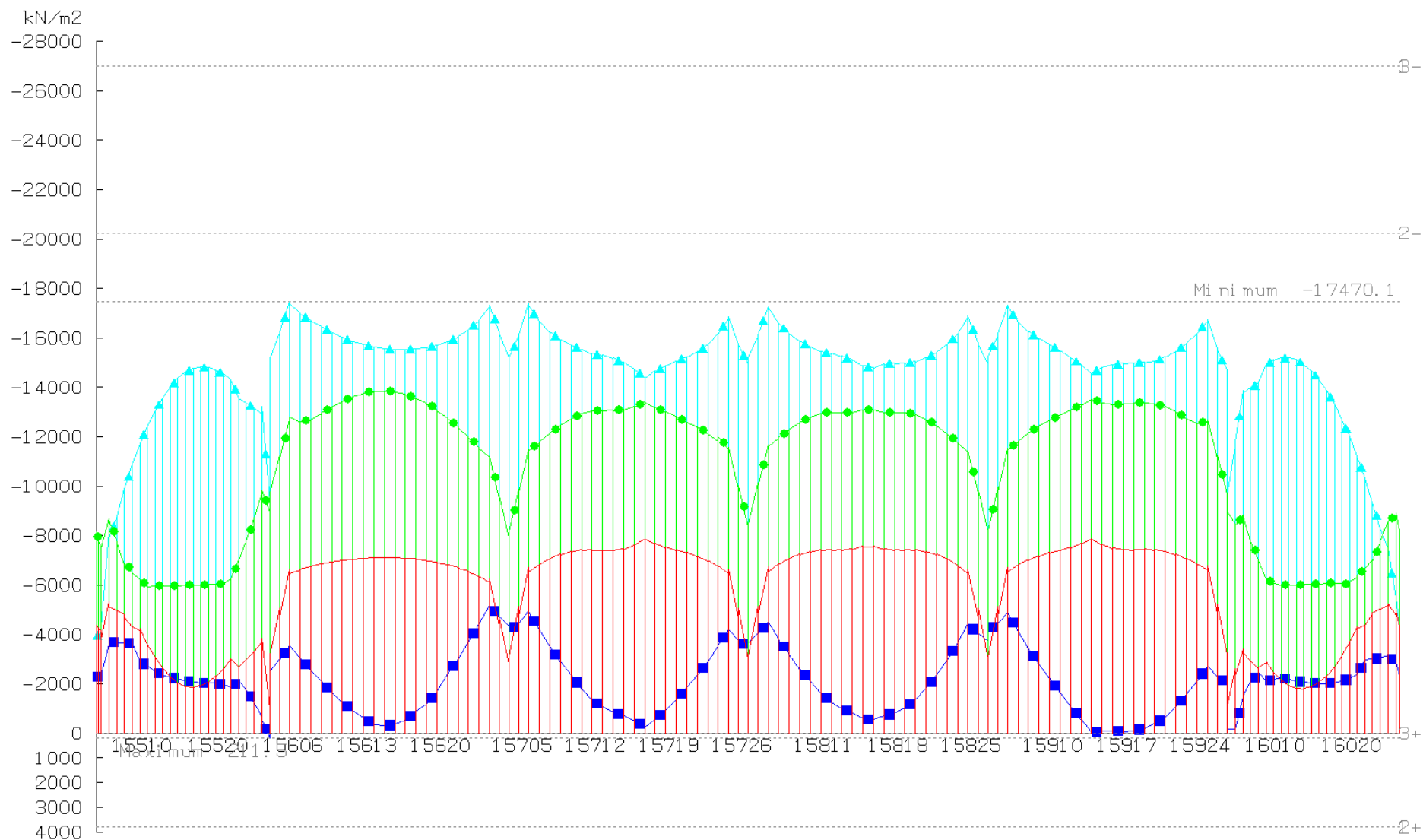
RmSet: 01-Gird9, Stage: A1-SLS-charac

(DefaultSchedule)/A1-SLS-charac-G9

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

RmSet: 01-Gird10, Stage: A1-SLS-charac

(DefaultSchedule)/A1-SLS-charac-G10

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0

4.4.2.3. Контрола декомпресије

Decompression check

ЛЕГЕНДА /LEGEND:

Stress2:S2-T(max/min) - **максимални и минимални напони у горњем влакну /**
Maximum and minimum values at top fiber

Stress2:S2-B(max/min) - **максимални и минимални напони у доњем влакну /**
Maximum and minimum values at bottom fiber

SLS-frequent

$\sigma_c \leq 0$ if the concrete cover to tendon is less then 100 mm

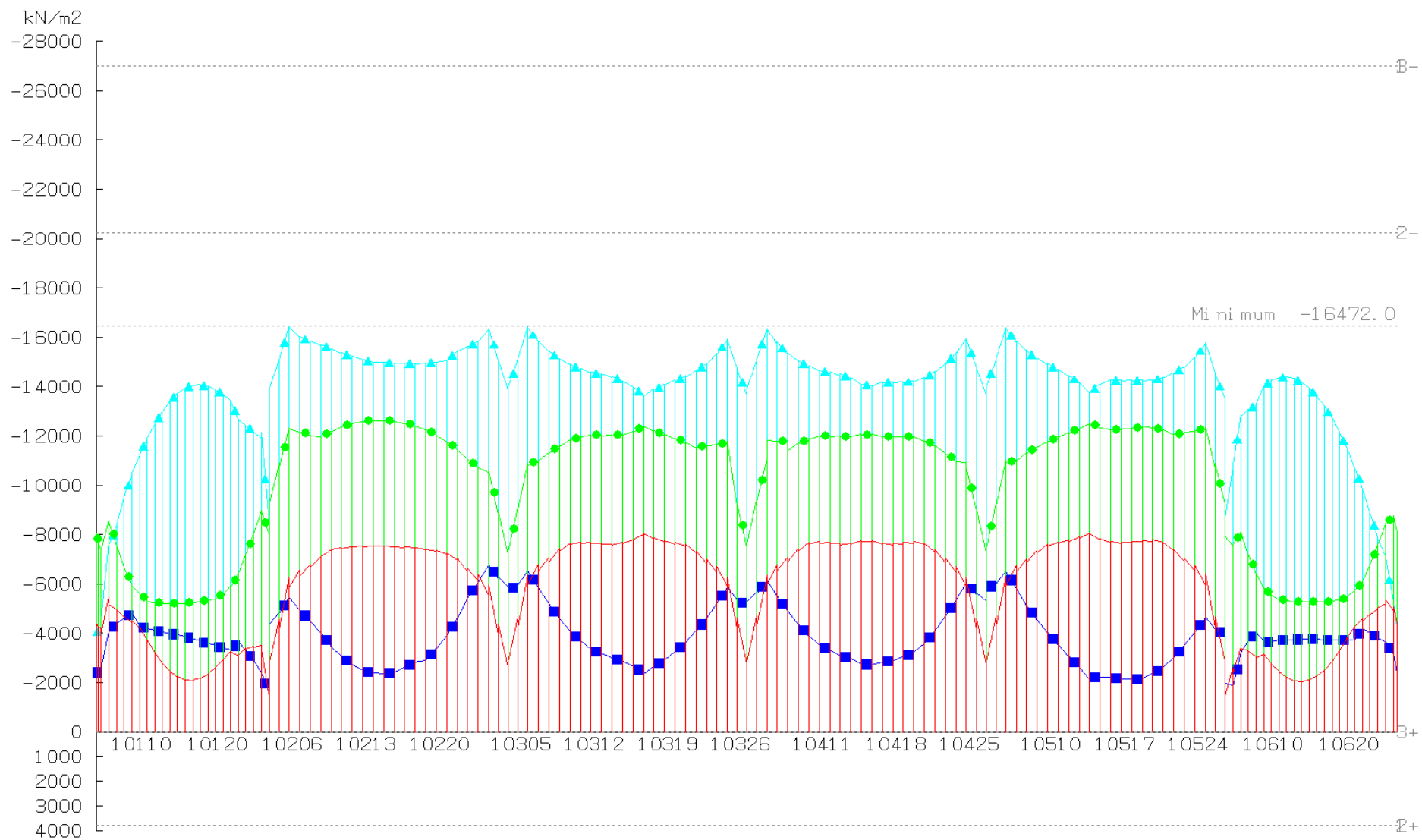
Сумирани приказ честих комбинација које улазе у анvelopу за проверу граничног стања употребљивости (SLS-frequent)/

Frequent combinations for SLS check:

rule	Load Case	SLS					
		Comb 17	Comb 18	Comb 19	Comb 20	Comb 21	Comb 22
		frequent					
Add	SUM-SW	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Add	SUM-PT	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10
Add	SDL	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Add	CS	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Add	CSinf		1/1		1/1		1/1
And	Csinf						
And	LM1-TS	0.75	0.75				
And	LM1-UDL	0.40	0.40				
And	Pedestrian Load 3kN/m ²						
And	Traction and breaking						
And	FLM3						
And	Wind without traffic					0.20	0.20
And	Wind with traffic						
And	Thermal	0.50	0.50	0.60	0.60		

Rule –

правило додавања оптерећења, безусловно или само за повољно дејство. Скупљање и течење се узима у оба случаја, као безусловно и као повољно дејство. Безусловно је са rule-add, повољно је са rule-and. / rule for adding loads into combinations, unconditionally or only favourable case. Creep and shrinkage is taken double, one combination is with unconditional case and other only for favourable effect.



Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

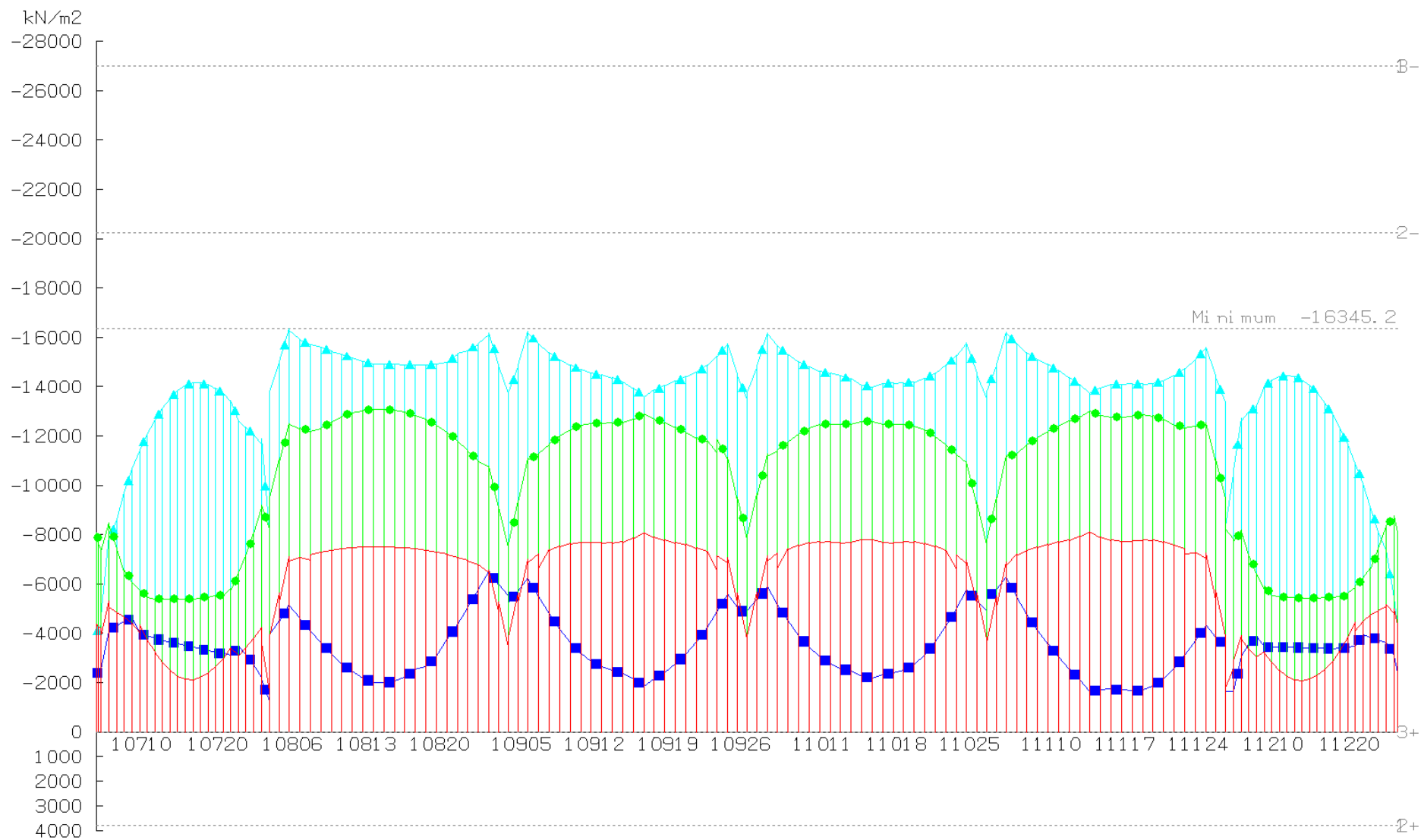
RmSet: 02-Gird1, Stage: A2-SLS-freq

(DefaultSchedule) /A2-decomp-G1

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



SLS-freq. sup
Max
Stress2: S2-T
(-8108 , -1678)

SLS-freq. sup
Min
Stress2: S2-T
(-13077 , -5364)

SLS-freq. sup
Max
Stress2: S2-B
(-6528 , -1248)

SLS-freq. sup
Min
Stress2: S2-B
(-16345 , -4020)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

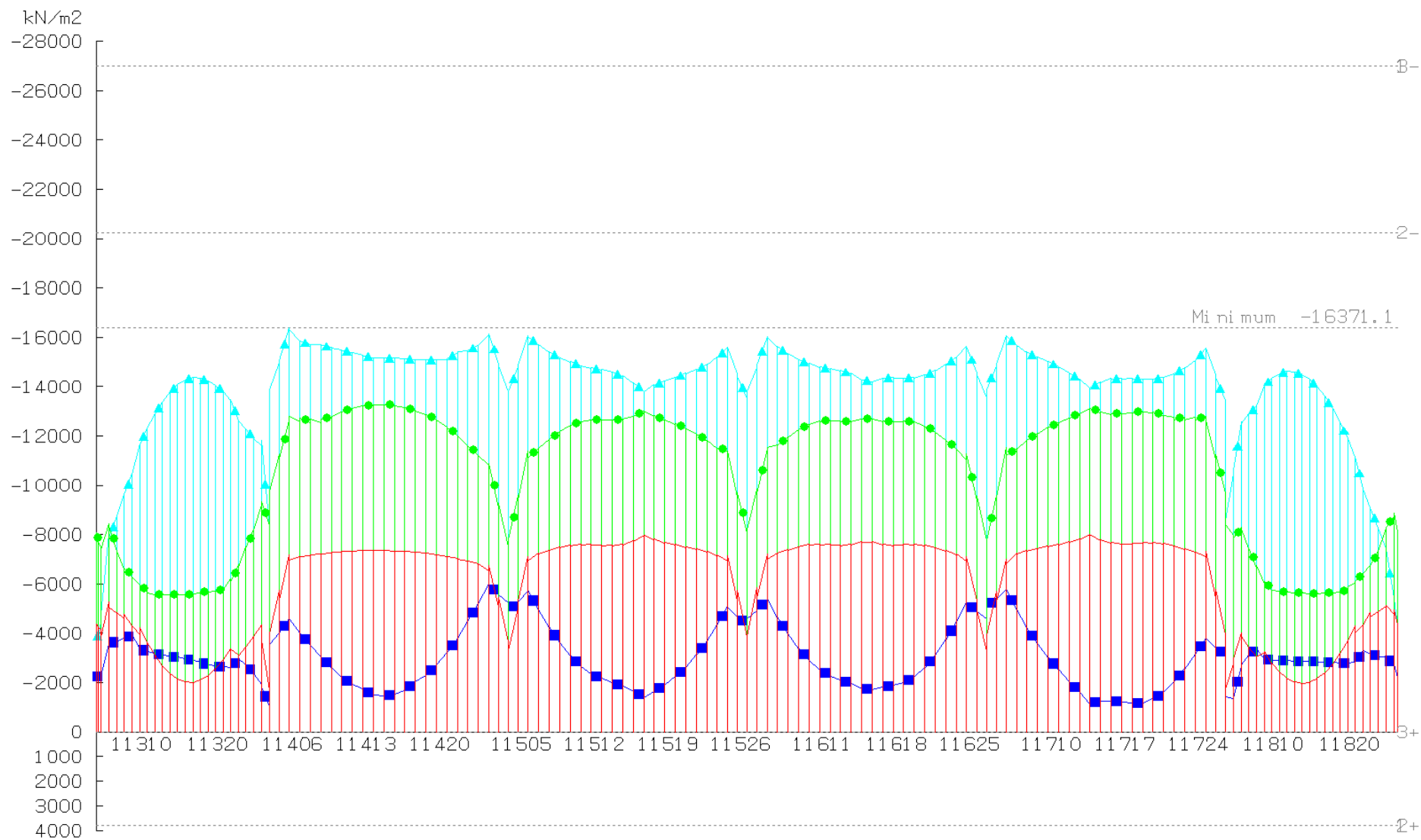
RmSet: 02-Gird2, Stage: A2-SLS-freq

(DefaultSchedule) /A2-decomp-G2

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

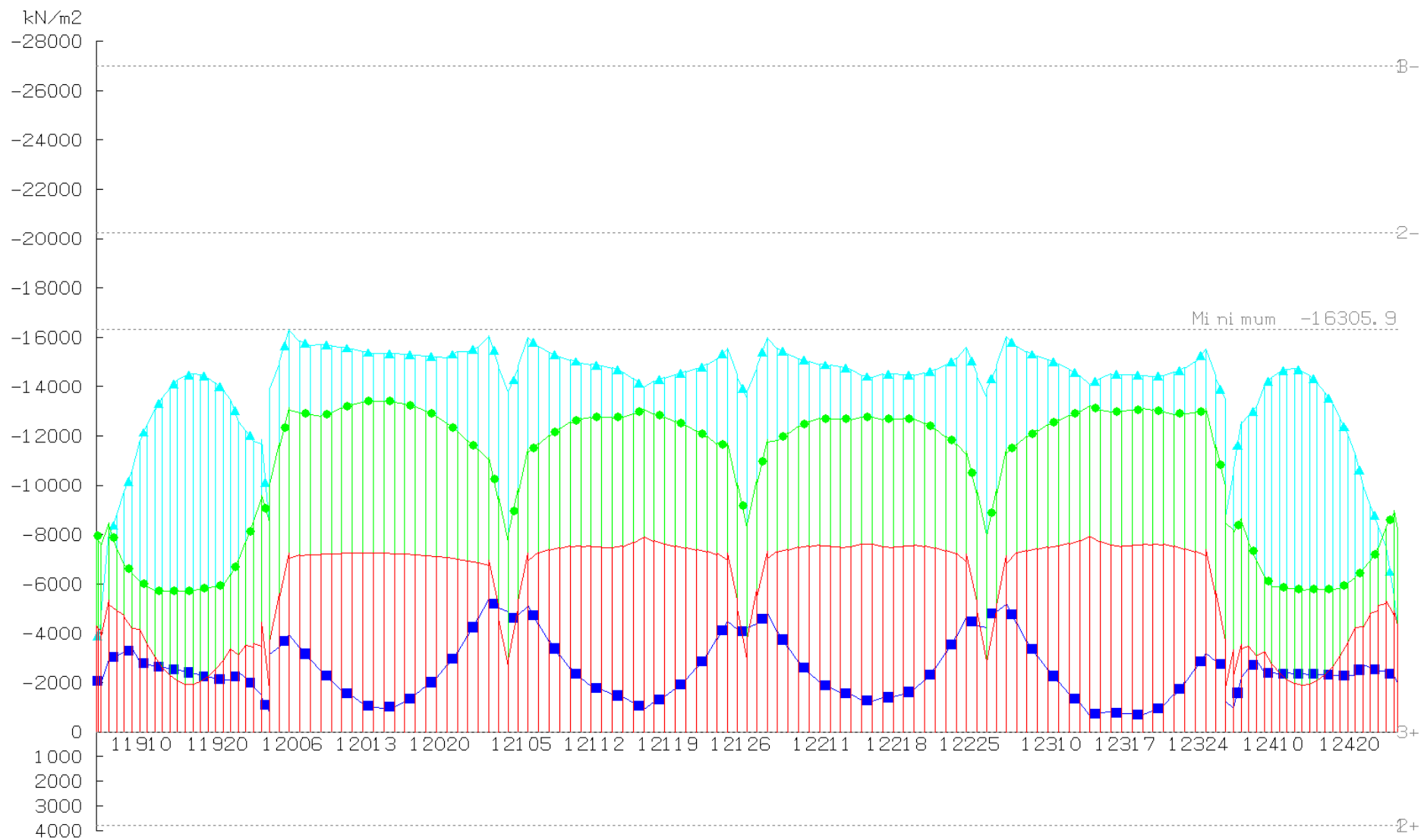
RmSet: 02-Gird3, Stage: A2-SLS-freq

(DefaultSchedule) /A2-decomp-G3

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

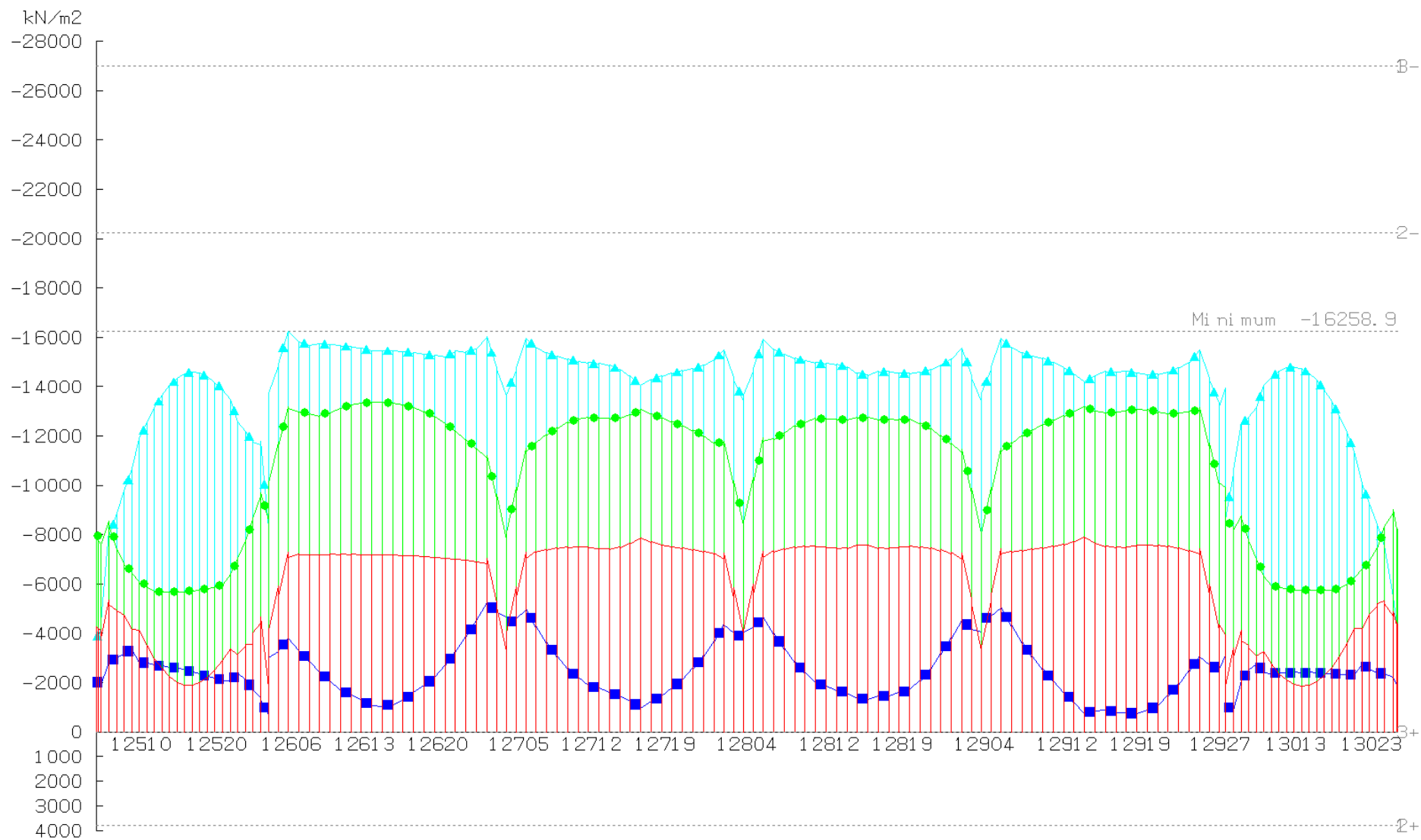
RmSet: 02-Gird4, Stage: A2-SLS-freq

(DefaultSchedule) /A2-decomp-G4

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



Author: DB Inzenjering, Beograd

Project: 170+834

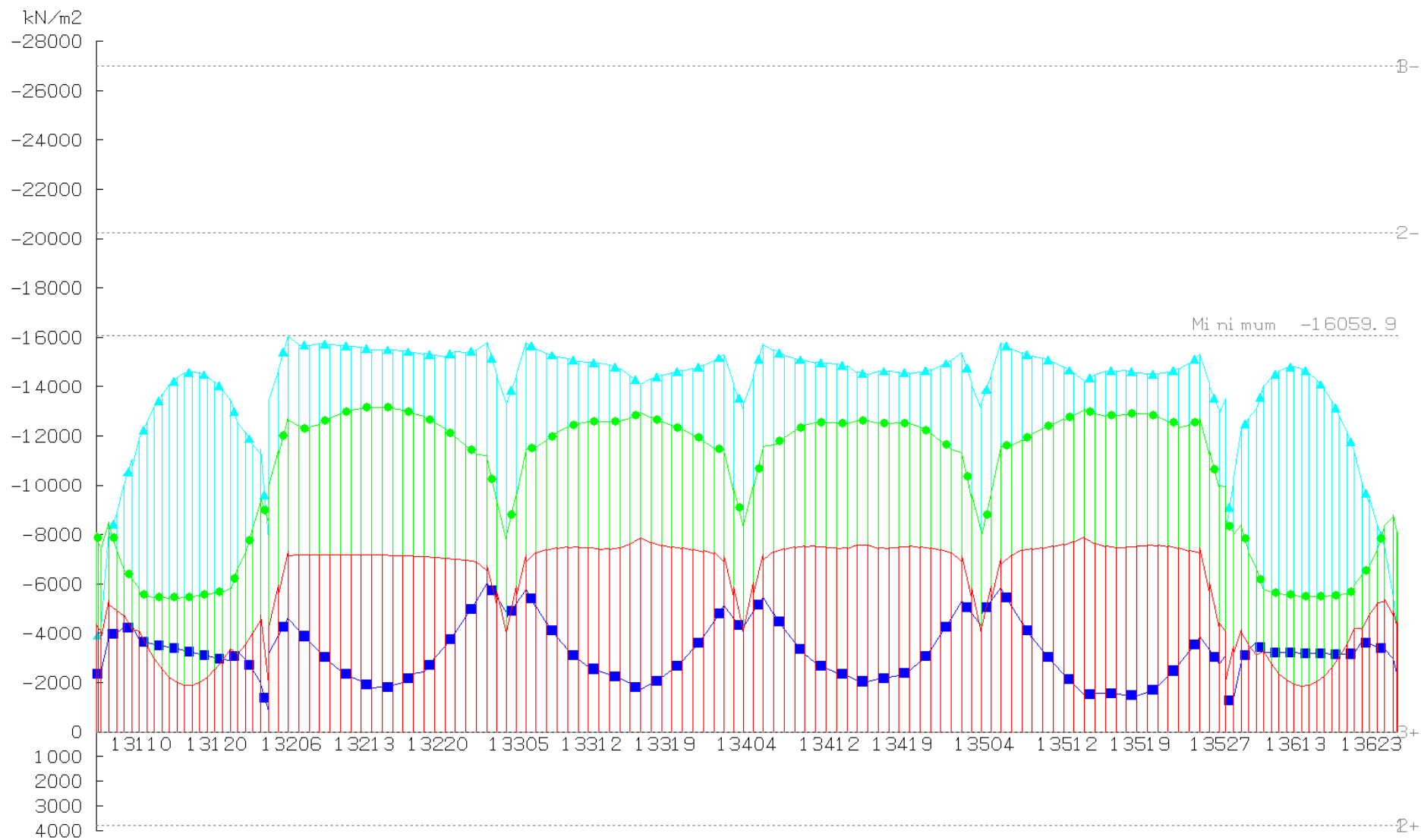
RmSet: 02-Gird5, Stage: A2-SLS-freq

(DefaultSchedule) / A2-decomp-G5

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

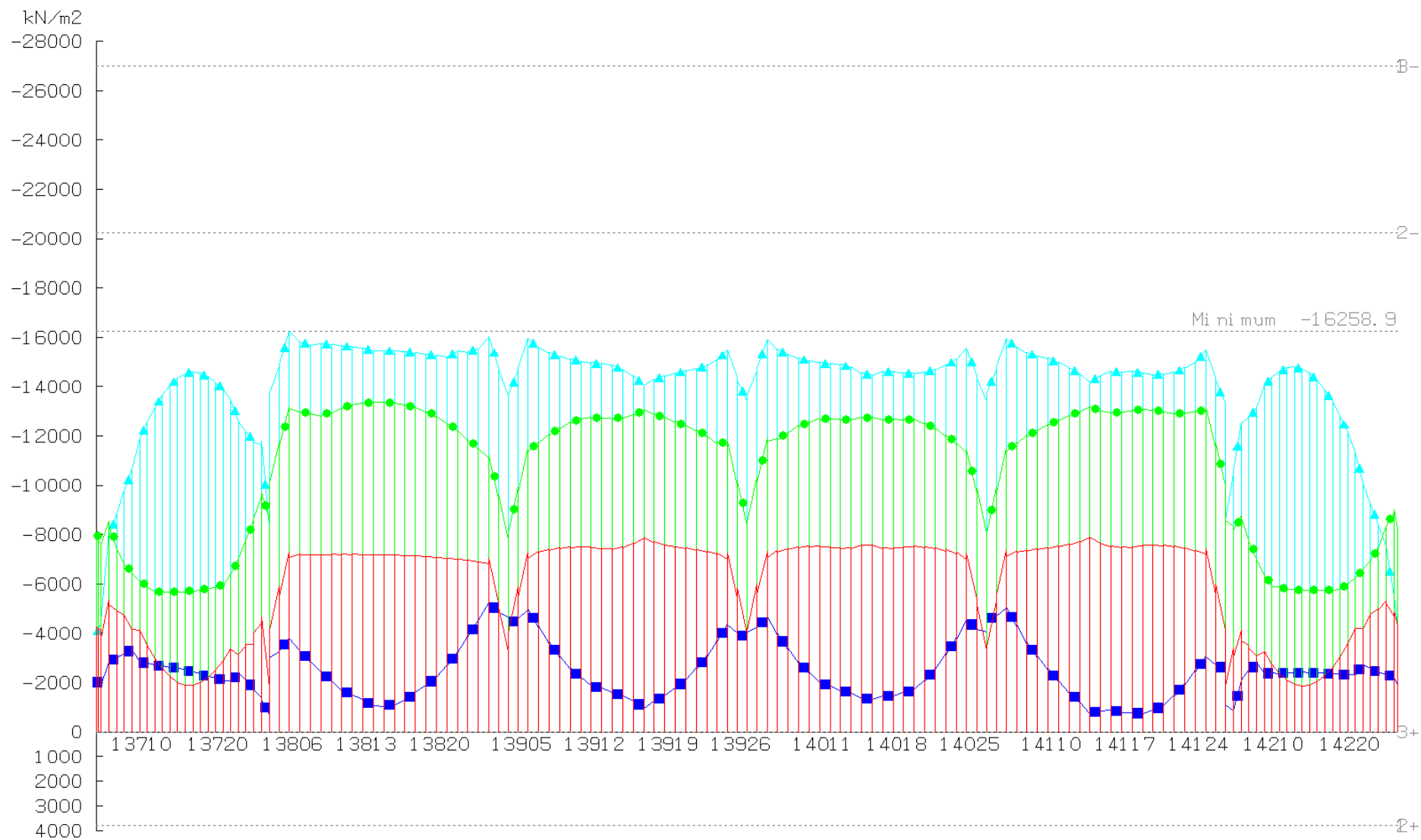
RmSet: 02-Gird6, Stage: A2-SLS-freq

(DefaultSchedule) /A2-decomp-G6

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



SLS-freq. sup
Max
Stress2: S2-T
(-7891 , -1766)

SLS-freq. sup
Min
Stress2: S2-T
(-13370 , -5659)

SLS-freq. sup
Max
Stress2: S2-B
(-5236 , -690)

SLS-freq. sup
Min
Stress2: S2-B
(-16259 , -3984)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

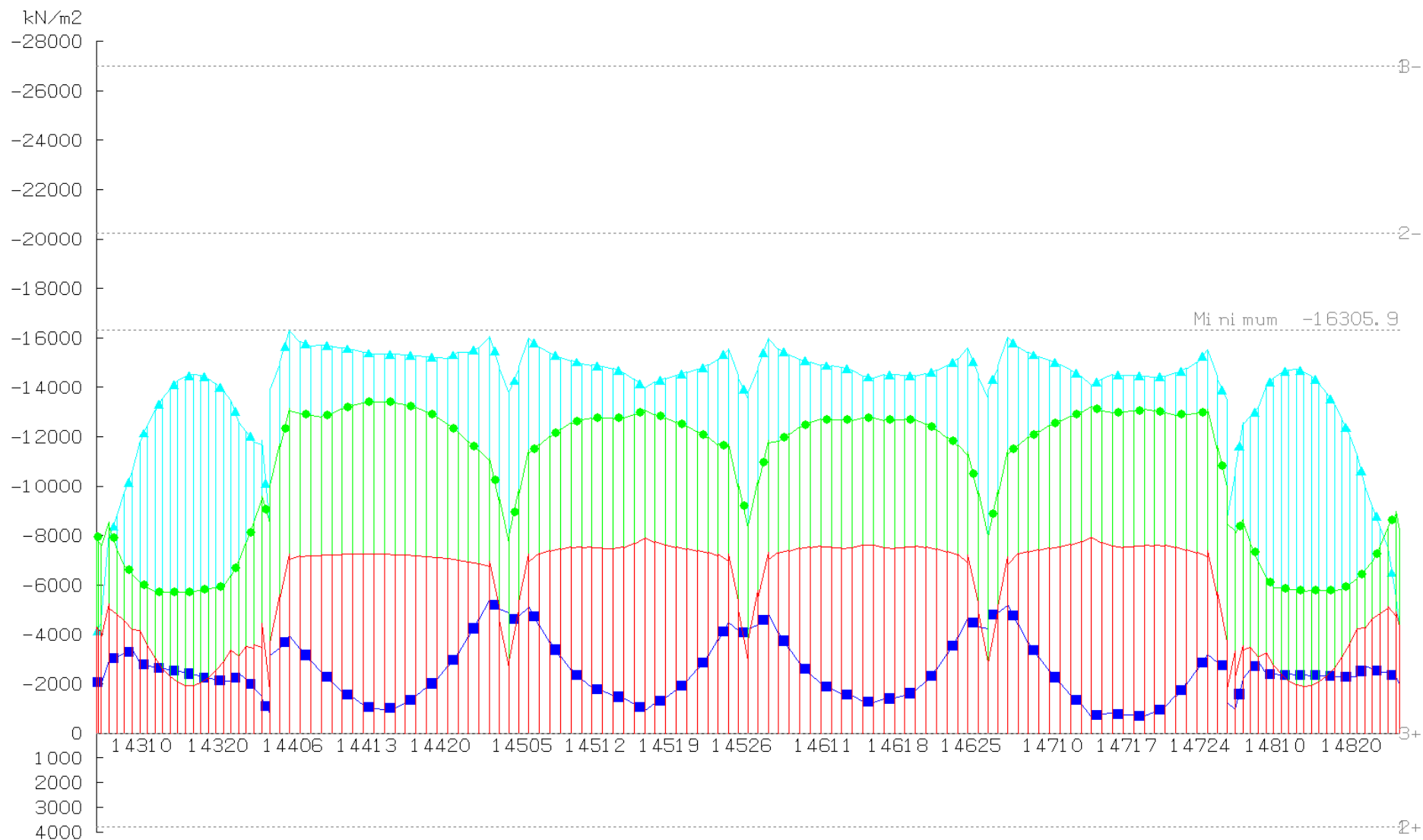
RmSet: 02-Gird7, Stage: A2-SLS-freq

(DefaultSchedule) /A2-decomp-G7

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



SLS-freq. sup
Max
Stress2: S2-T
(-7932 , -1704)

SLS-freq. sup
Min
Stress2: S2-T
(-13411 , -5698)

SLS-freq. sup
Max
Stress2: S2-B
(-5372 , -683)

SLS-freq. sup
Min
Stress2: S2-B
(-16306 , -4040)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

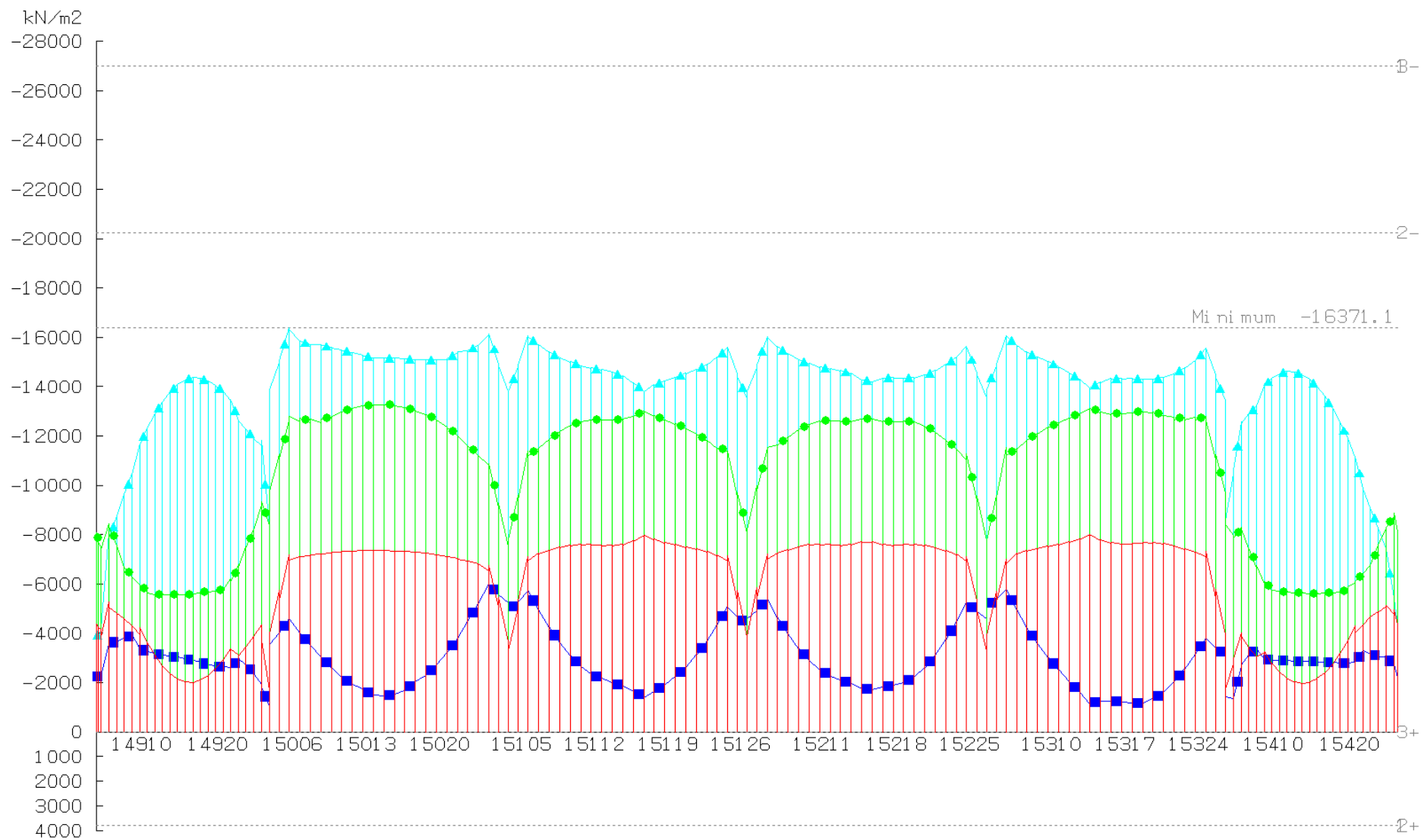
RmSet: 02-Gird8, Stage: A2-SLS-freq

(DefaultSchedule) /A2-decomp-G8

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



SLS-freq. sup
Max
Stress2: S2-T
(-8006 , -1665)

SLS-freq. sup
Min
Stress2: S2-T
(-13264 , -5548)

SLS-freq. sup
Max
Stress2: S2-B
(-5995 , -1045)

SLS-freq. sup
Min
Stress2: S2-B
(-16371 , -3824)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

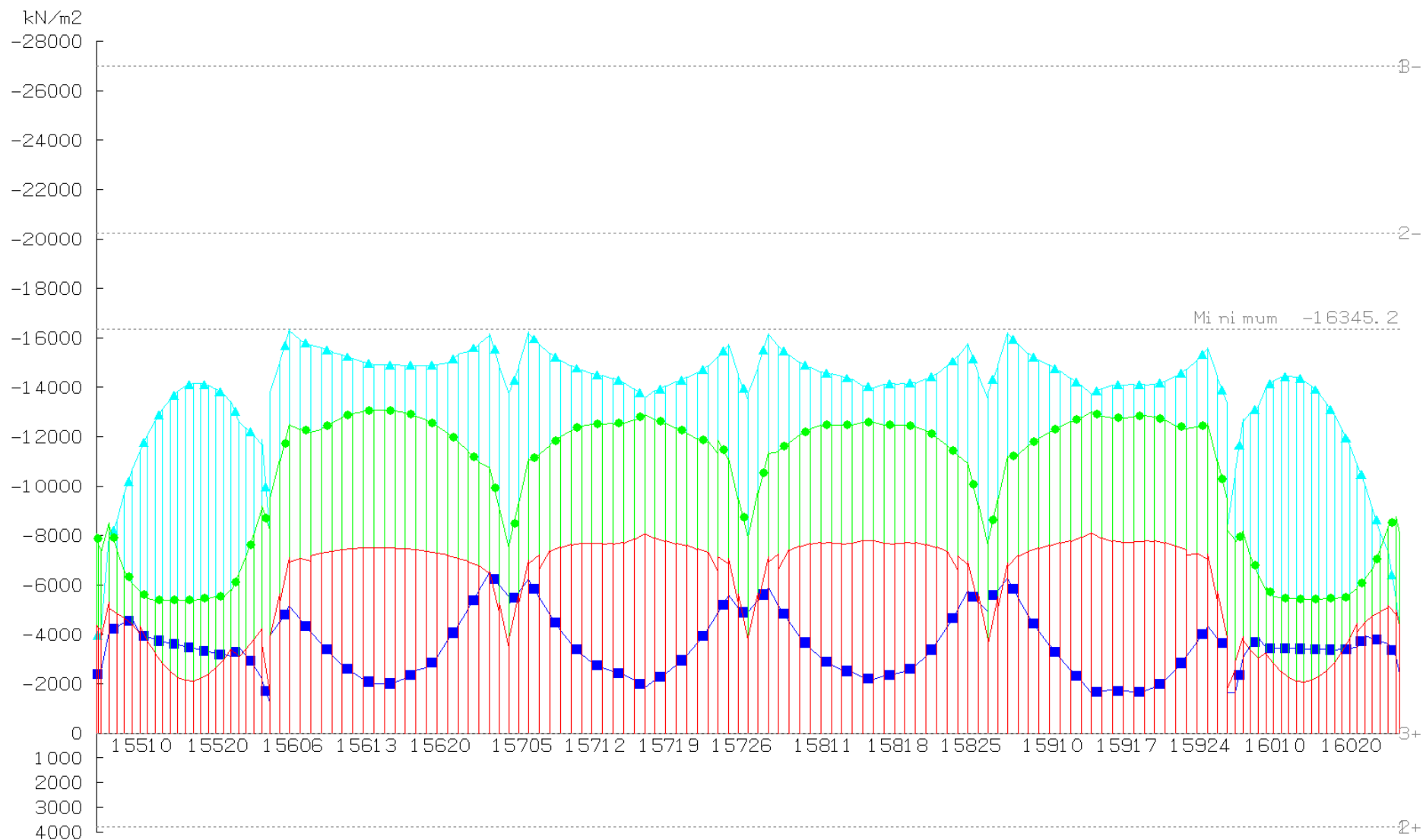
RmSet: 02-Gird9, Stage: A2-SLS-freq

(DefaultSchedule) /A2-decomp-G9

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 2439.6 kN/m2

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



SLS-freq. sup
Max
Stress2: S2-T
(-8108 , -1678)

SLS-freq. sup
Min
Stress2: S2-T
(-13077 , -5364)

SLS-freq. sup
Max
Stress2: S2-B
(-6528 , -1248)

SLS-freq. sup
Min
Stress2: S2-B
(-16345 , -3830)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

RmSet: 02-Gird10, Stage: A2-SLS-freq

(DefaultSchedule) /A2-decomp-G10

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0

4.4.2.4. Контрола линеарног течења

Creep calculation

ЛЕГЕНДА /LEGEND:

Stress2:S2-T(max/min) - **максимални и минимални напони у горњем влакну /**
Maximum and minimum values at top fiber

Stress2:S2-B(max/min) - **максимални и минимални напони у доњем влакну /**
Maximum and minimum values at bottom fiber

SLS-quasi-perm

$$\sigma \leq 0,45 \cdot f_{ck} = 0,45 \cdot 35 = 15.75 \text{ N/mm}^2$$

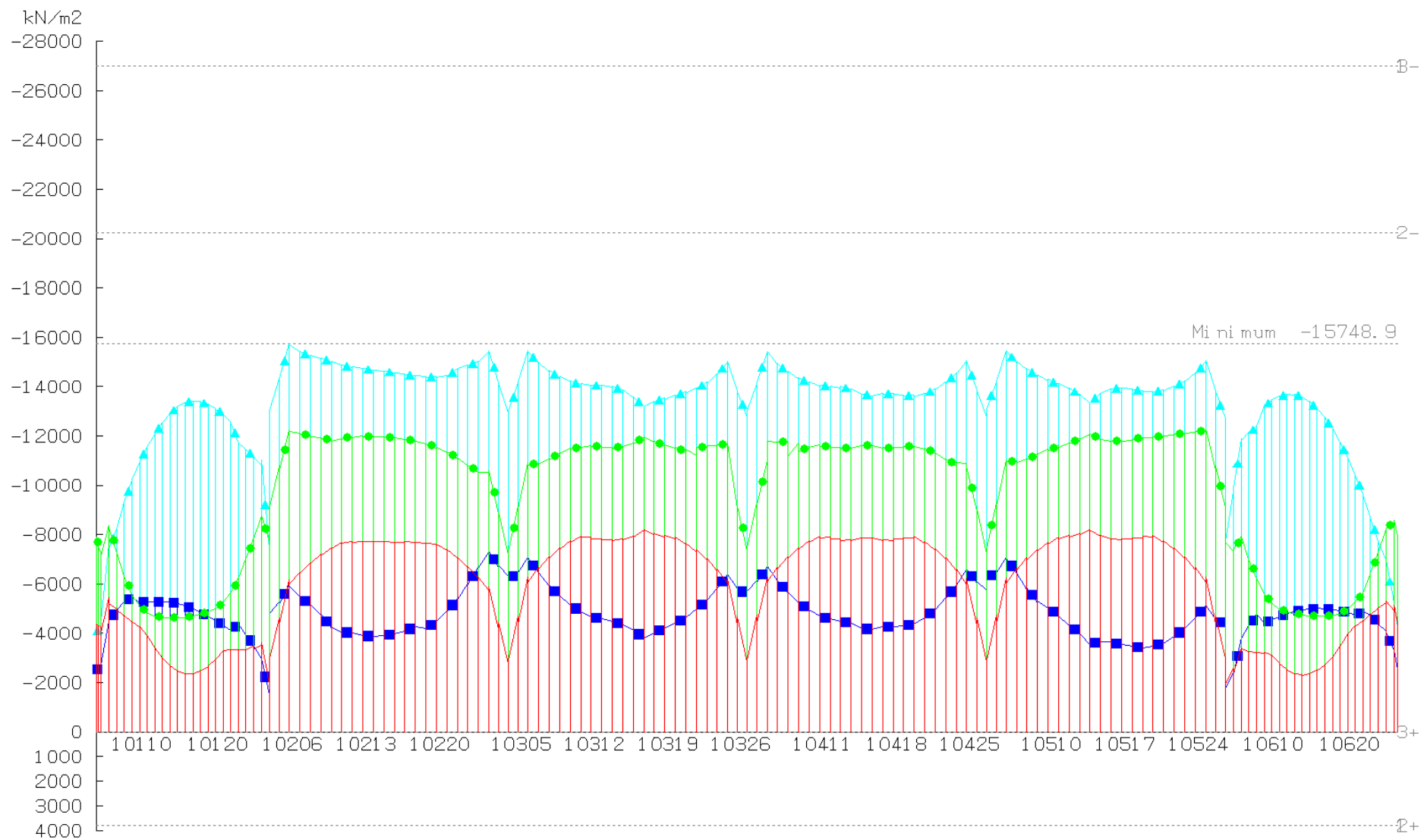
Сумирани приказ квази сталних комбинација које улазе у анvelopу за проверу граничног стања употребљивости (SLS-quasi-permanent)/

Quasi-permanent combinations for SLS check:

rule	Load Case	SLS	
		Comb 23	Comb 24
		quasi perm.	
Add	SUM-SW	1/1	1/1
Add	SUM-PT	0.90/1.10	0.90/1.10
Add	SDL	1/1	1/1
Add	CS	1/1	1/1
Add	CSinf		1/1
And	Csinf		
And	LM1-TS		
And	LM1-UDL	0.20	0.20
And	Pedestrian Load 3kN/m ²		
And	Traction and breaking		
And	FLM3		
And	Wind without traffic		
And	Wind with traffic		
And	Thermal	0.50	0.50

Rule –

правило додавања оптерећења, безусловно или само за повољно дејство. Скупљање и течење се узима у оба случаја, као безусловно и као повољно дејство. Безусловно је са rule-add, повољно је са rule-and. / rule for adding loads into combinations, unconditionally or only favourable case. Creep and shrinkage is taken double, one combination is with unconditional case and other only for favourable effect.



Author: DB Inzenjering, Beograd

Project: 170+834

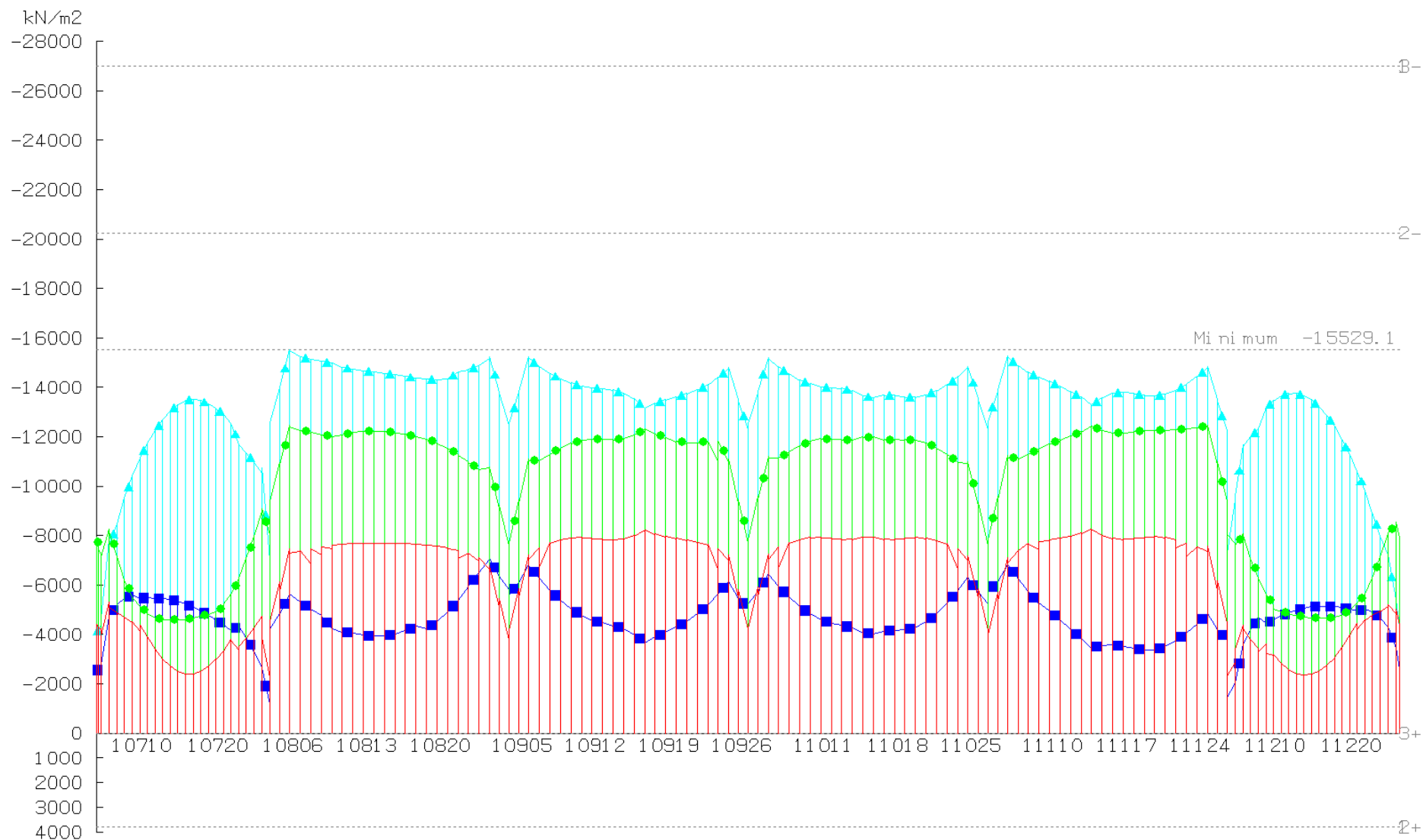
RmSet: 03-Gird1, Stage: A3-SLS-qu-perm

(DefaultSchedule)/A3-SLS-qu-perm-G1

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



SLS-qu-perm. sup
Max
Stress2: S2-T
(-8250 , -2235)

SLS-qu-perm. sup
Min
Stress2: S2-T
(-12483 , -4583)

SLS-qu-perm. sup
Max
Stress2: S2-B
(-7061 , -1183)

SLS-qu-perm. sup
Min
Stress2: S2-B
(-15529 , -4054)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

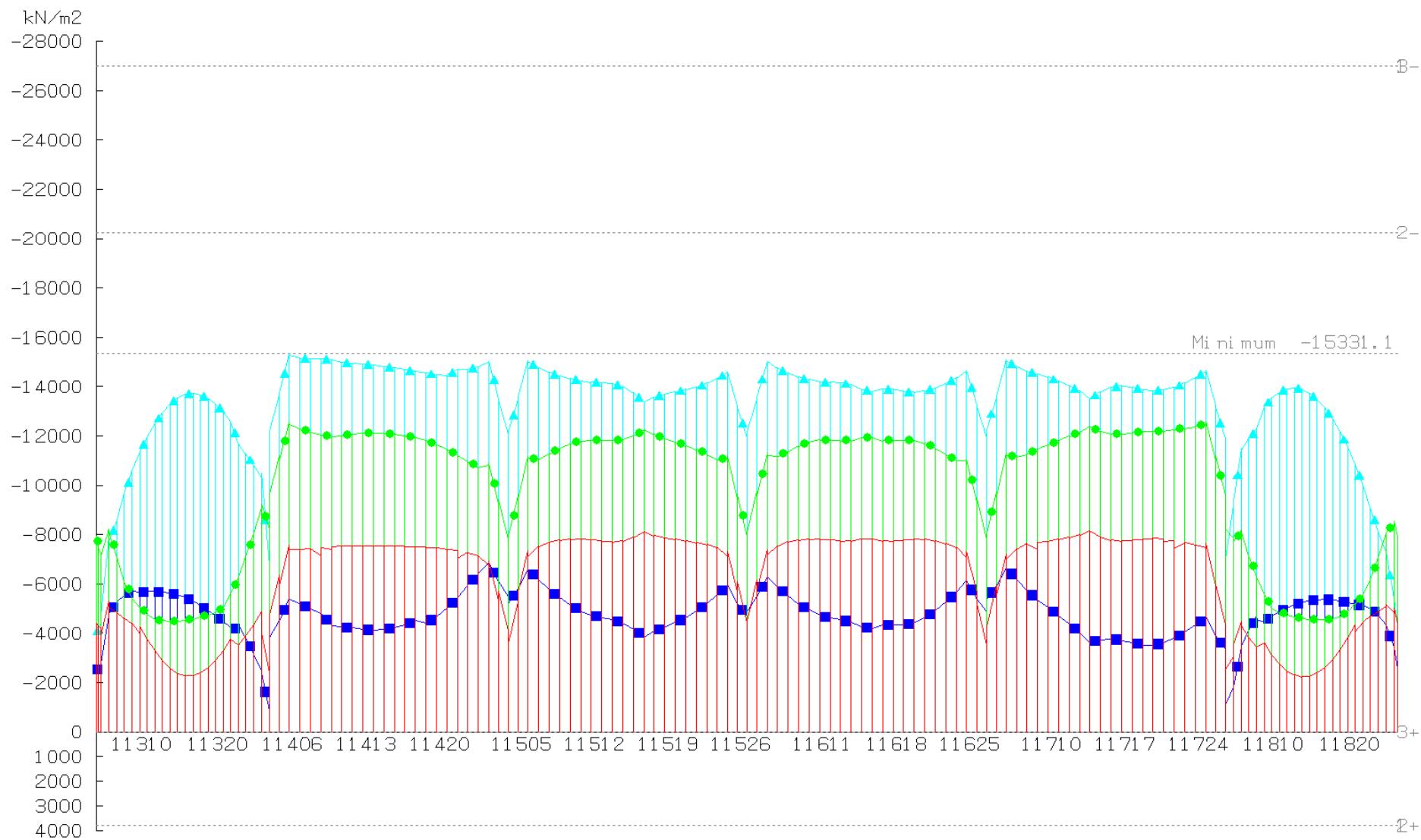
RmSet: 03-Gird2, Stage: A3-SLS-qu-perm

(DefaultSchedule)/A3-SLS-qu-perm-G2

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



Author: DB Inzenjering, Beograd

Project: 170+834

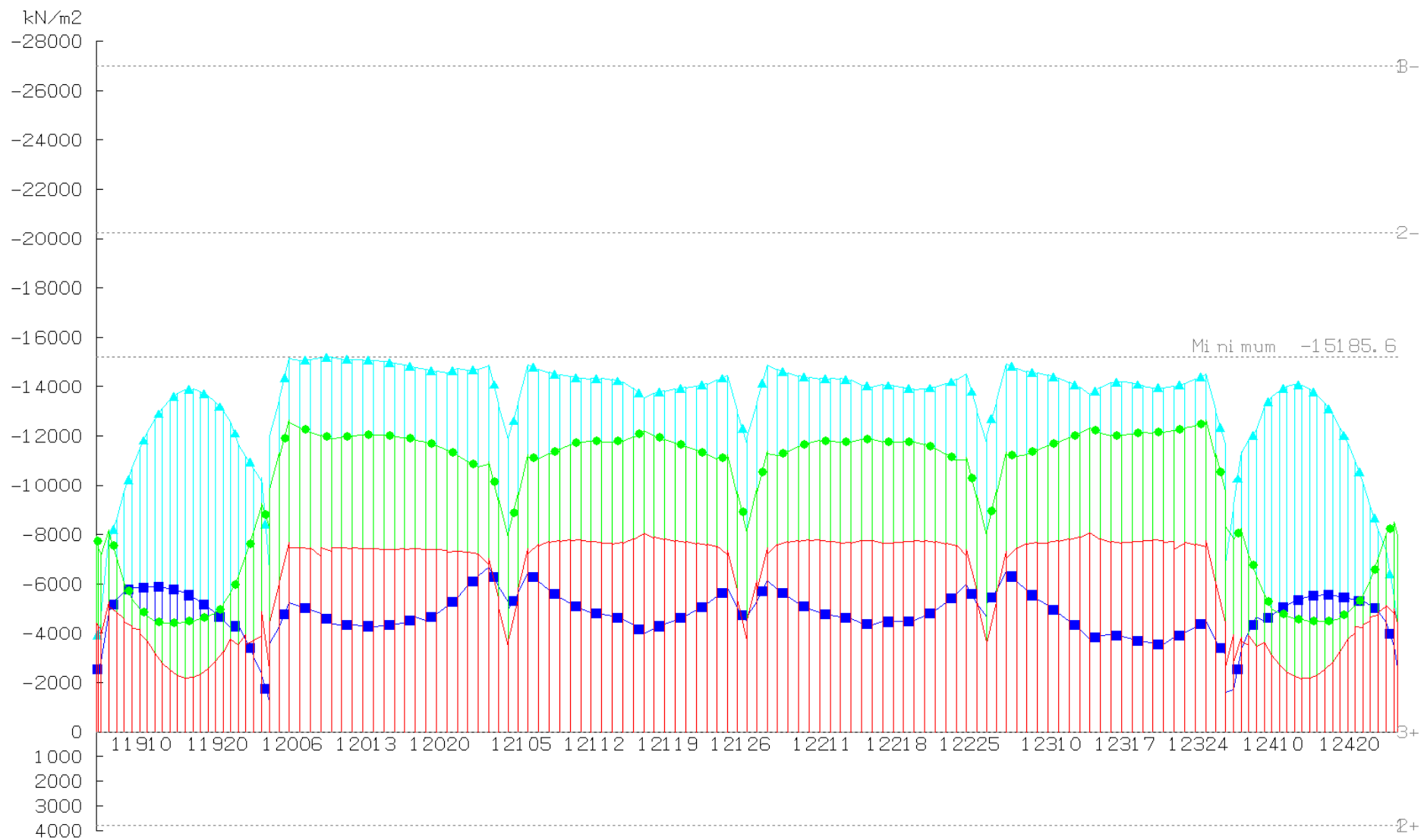
RmSet: 03-Gird3, Stage: A3-SLS-qu-perm

(DefaultSchedule)/A3-SLS-qu-perm-G3

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

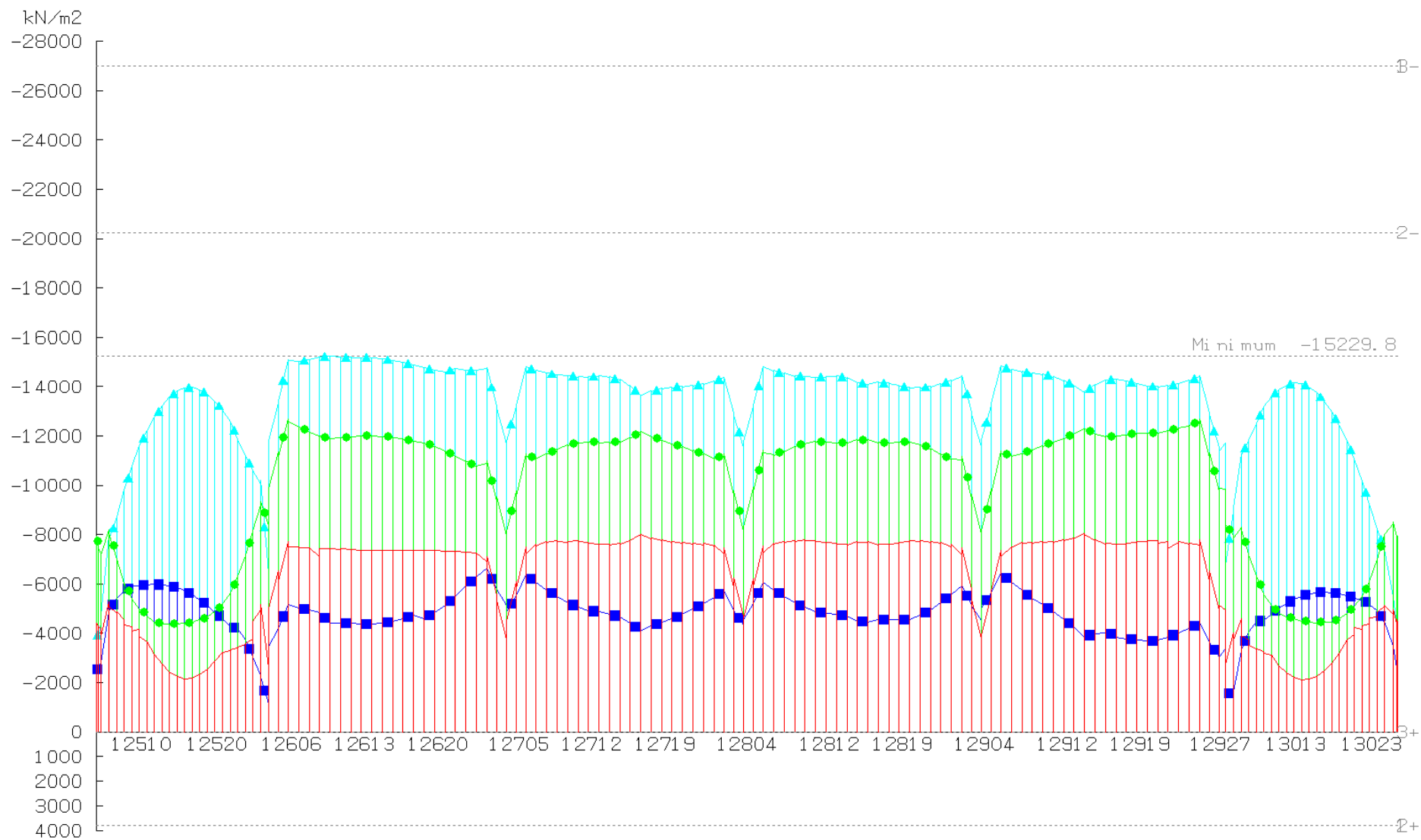
RmSet: 03-Gird4, Stage: A3-SLS-qu-perm

(DefaultSchedule)/A3-SLS-qu-perm-G4

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

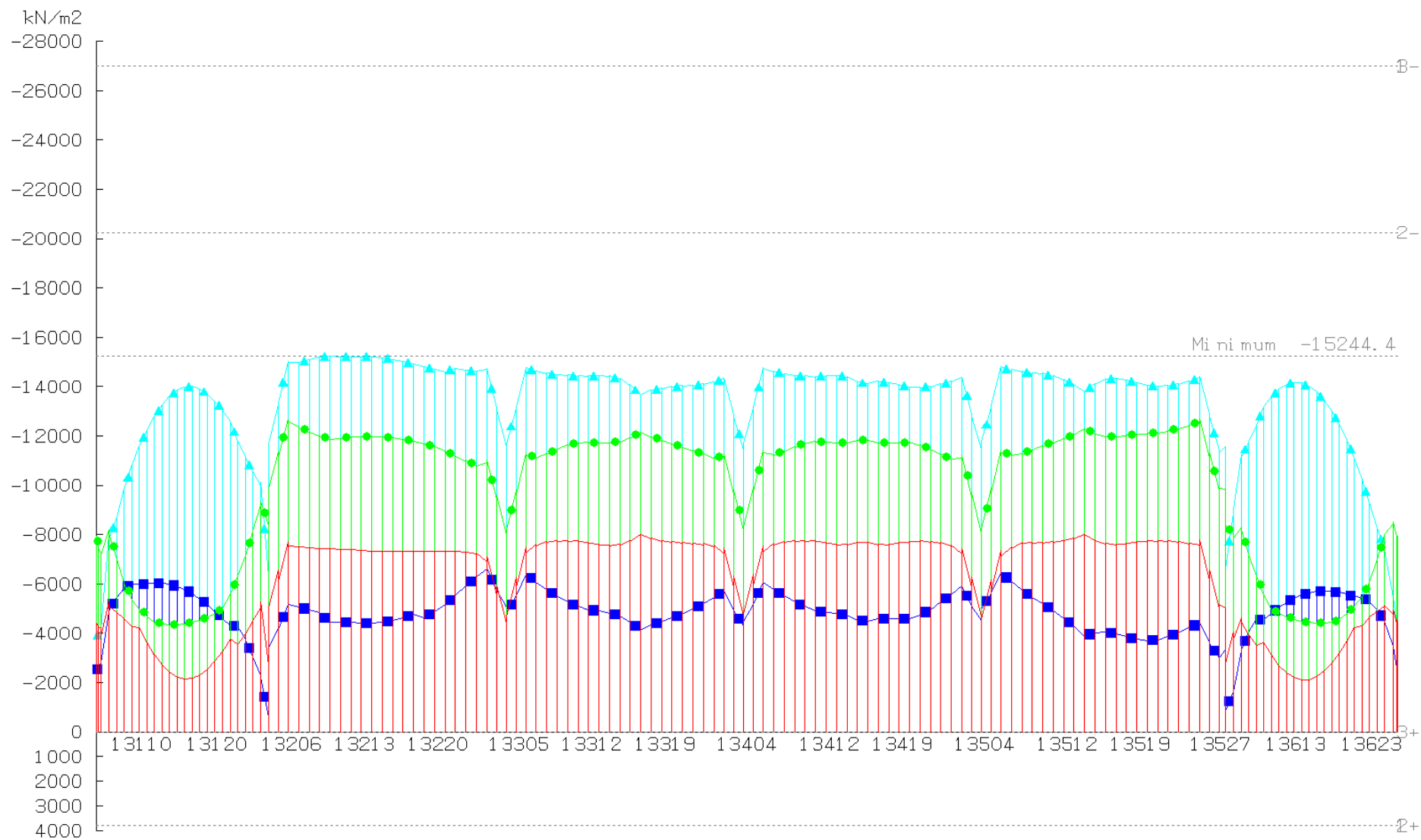
RmSet: 03-Gird5, Stage: A3-SLS-qu-perm

(DefaultSchedule)/A3-SLS-qu-perm-G5

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

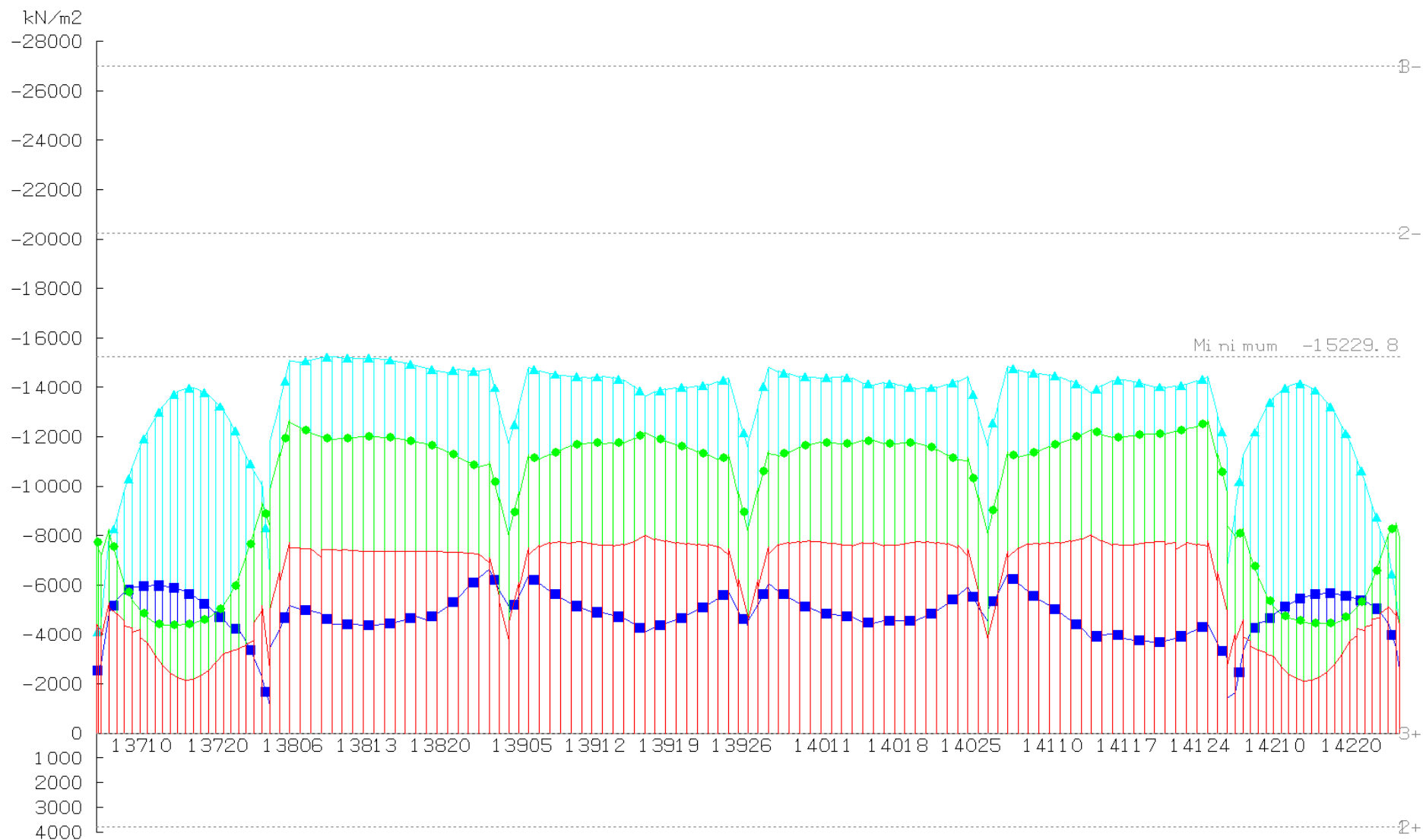
RmSet: 03-Gird6, Stage: A3-SLS-qu-perm

(DefaultSchedule)/A3-SLS-qu-perm-G6

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



SLS-qu-perm. sup
Max
Stress2: S2-T
(-8026 , -2122)

SLS-qu-perm. sup
Min
Stress2: S2-T
(-12680 , -4355)

SLS-qu-perm. sup
Max
Stress2: S2-B
(-6630 , -1150)

SLS-qu-perm. sup
Min
Stress2: S2-B
(-15230 , -4031)

Minimum -15229.8

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

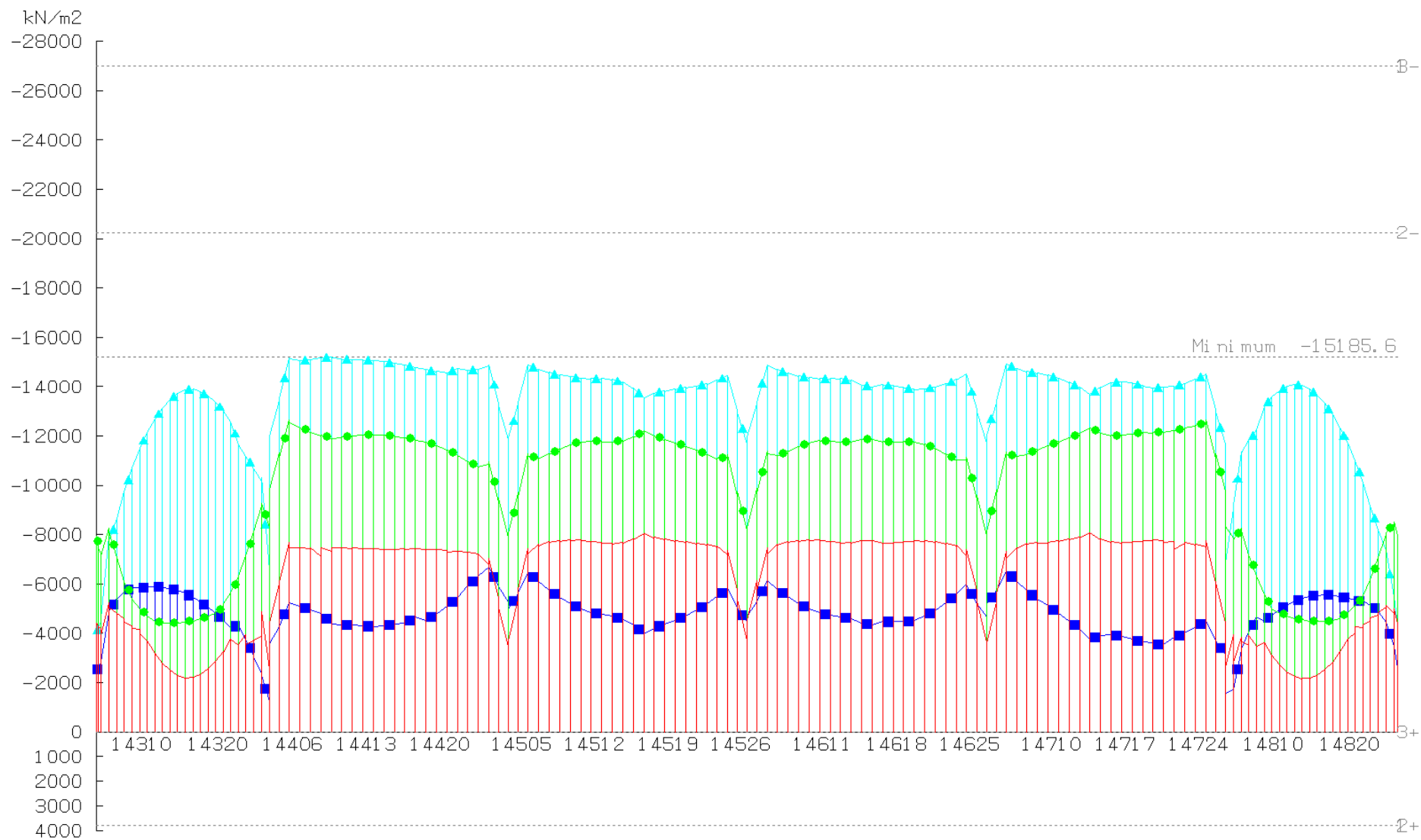
RmSet: 03-Gird7, Stage: A3-SLS-qu-perm

(DefaultSchedule)/A3-SLS-qu-perm-G7

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

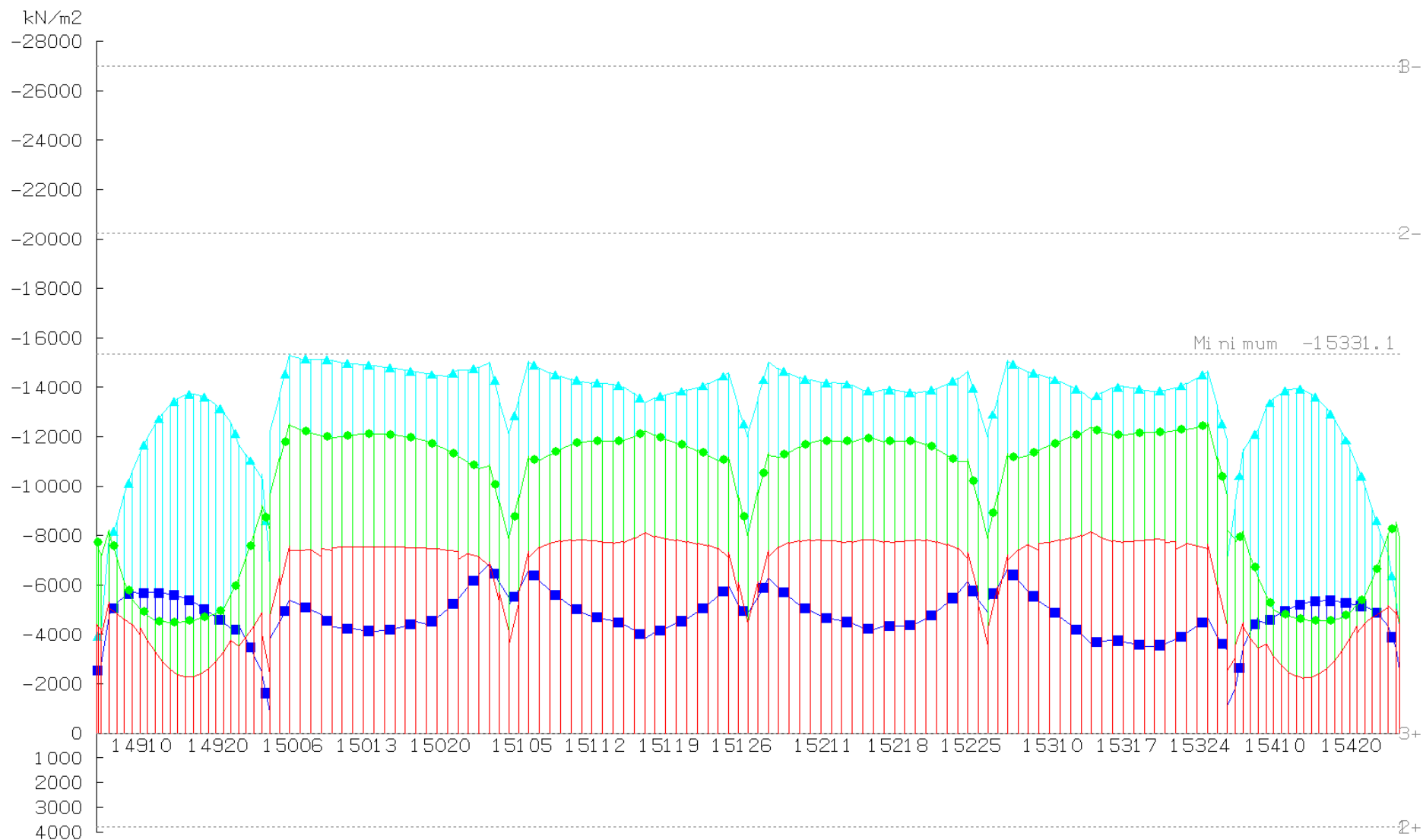
RmSet: 03-Gird8, Stage: A3-SLS-qu-perm

(DefaultSchedule)/A3-SLS-qu-perm-G8

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



SLS-qu-perm. sup
Max
Stress2: S2-T
(-8147 , -2232)

SLS-qu-perm. sup
Min
Stress2: S2-T
(-12576 , -4480)

SLS-qu-perm. sup
Max
Stress2: S2-B
(-6863 , -831)

SLS-qu-perm. sup
Min
Stress2: S2-B
(-15331 , -3792)

Minimum -15331.1

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

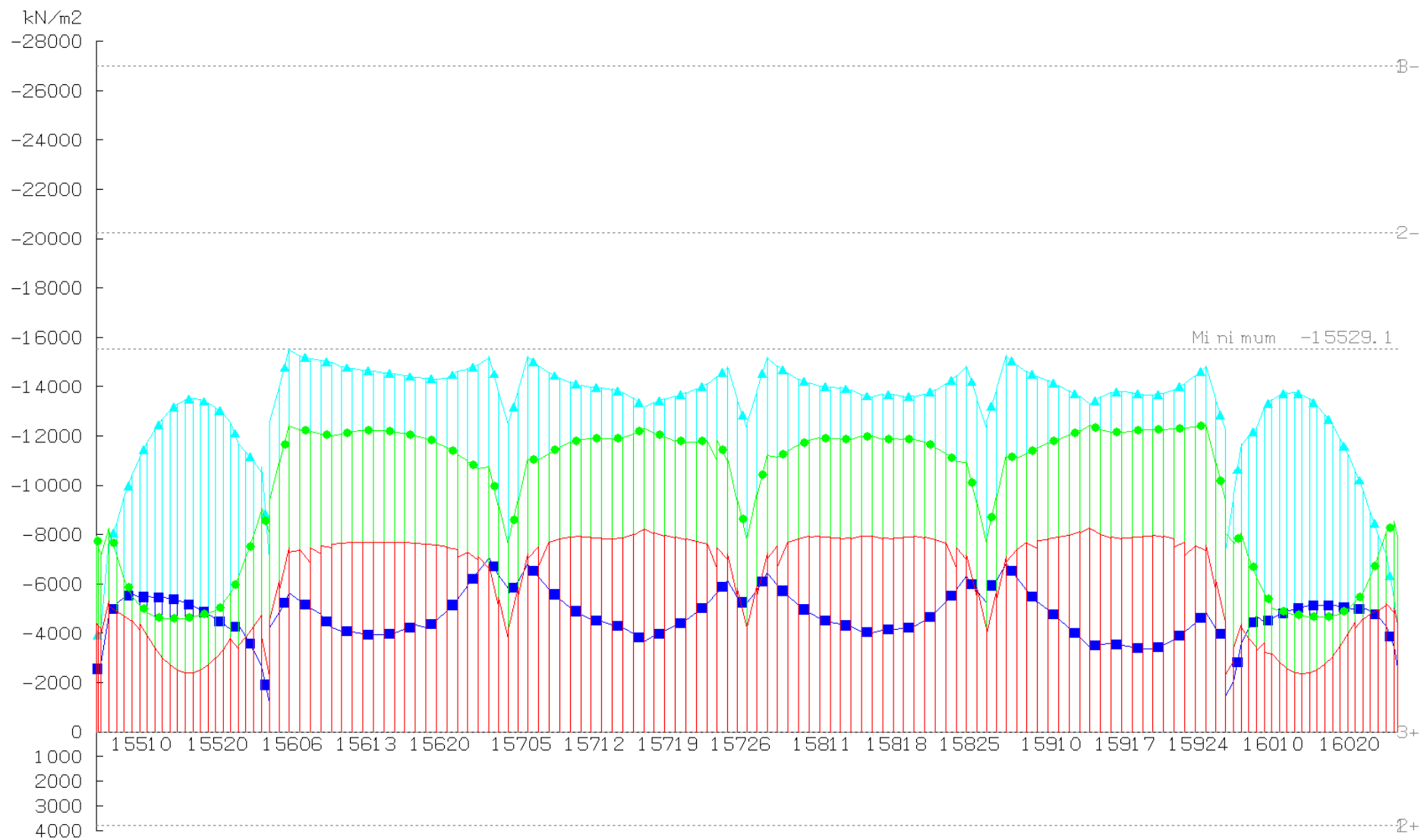
RmSet: 03-Gird9, Stage: A3-SLS-qu-perm

(DefaultSchedule)/A3-SLS-qu-perm-G9

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

RmSet: 03-Gird10, Stage: A3-SLS-qu-perm

(DefaultSchedule) /A3-SLS-qu-perm-G10

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0

4.4.2.5. Контрола замора

Fatigue limit state

ЛЕГЕНДА /LEGEND:

Stress2:S2-B(max/min)	- максимални и минимални напони у доњем влакну / Maximum and minimum values at bottom fiber
Stress2:S2-T(max/min)	- максимални и минимални напони у горњем влакну / Maximum and minimum values at top fiber

Сумирани приказ комбинација које улазе у анвелопу за проверу замора /

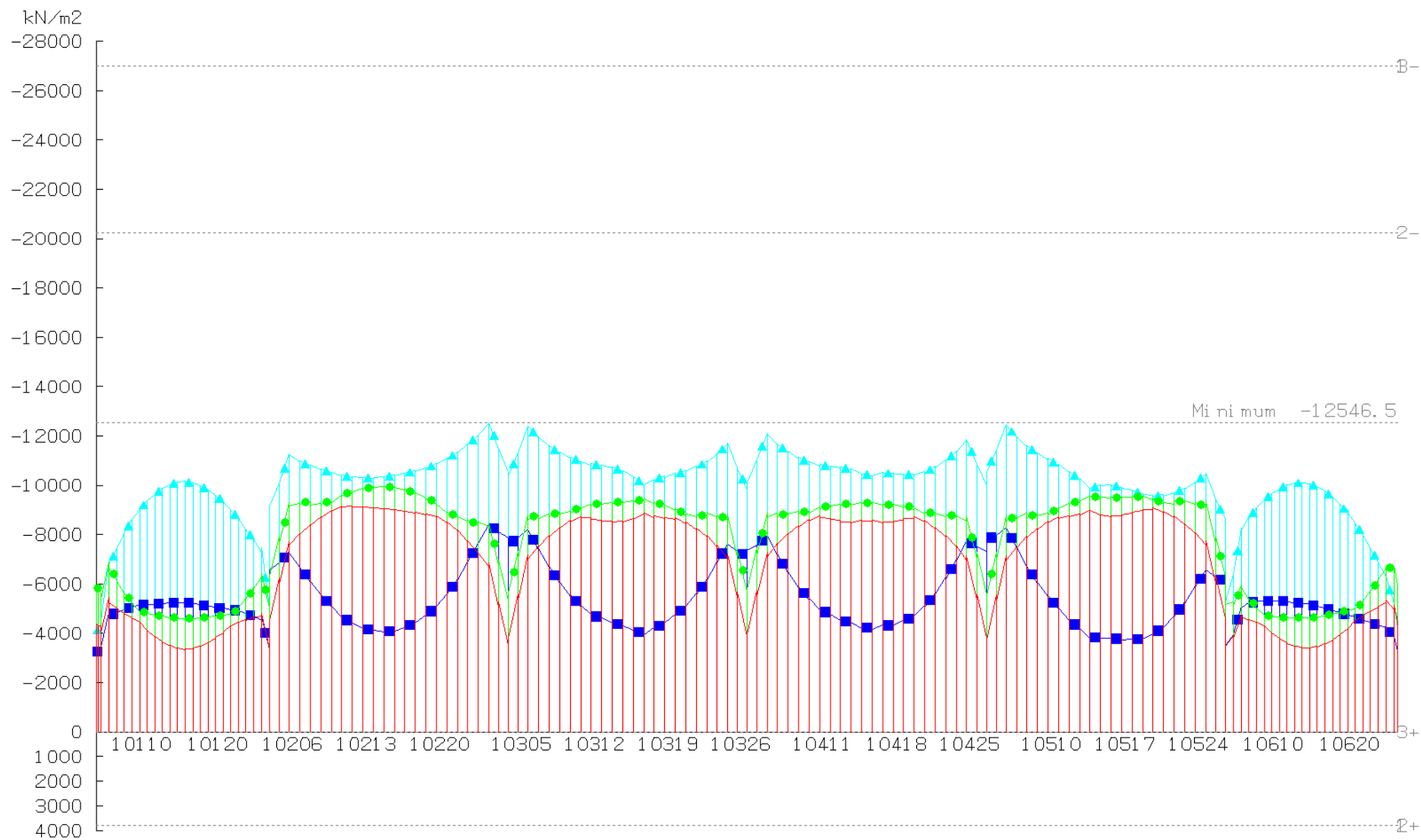
Fatigue check:

rule	Load Case	Fatigue	
		Comb 37	Comb 38
		resistance	
Add	Self weight	1/1	1/1
Add	Presstresing	0.90/1.10	0.90/1.10
Add	SDL	1/1	1/1
Add	CS	1	1
Add	CSinf		1
And	Csinf		
And	LM1-TS		
And	LM1-UDL		
And	Pedestrian Load		
And	Traction and breaking		
And	Centrifugal forces		
And	FLM3	1	1
And	Wind without traffic		
And	Wind with traffic		
And	Thermal		

Ознаке/Legend:

Rule –

правило додавања оптерећења, безусловно или само за повољно дејство. Скупљање и течење се узима у оба случаја, као безусловно и као повољно дејство. Безусловно је са rule-add, повољно је са rule-and. / rule for adding loads into combinations, unconditionally or only favourable case. Creep and shrinkage is taken double, one combination is with unconditional case and other only for favourable effect.



Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

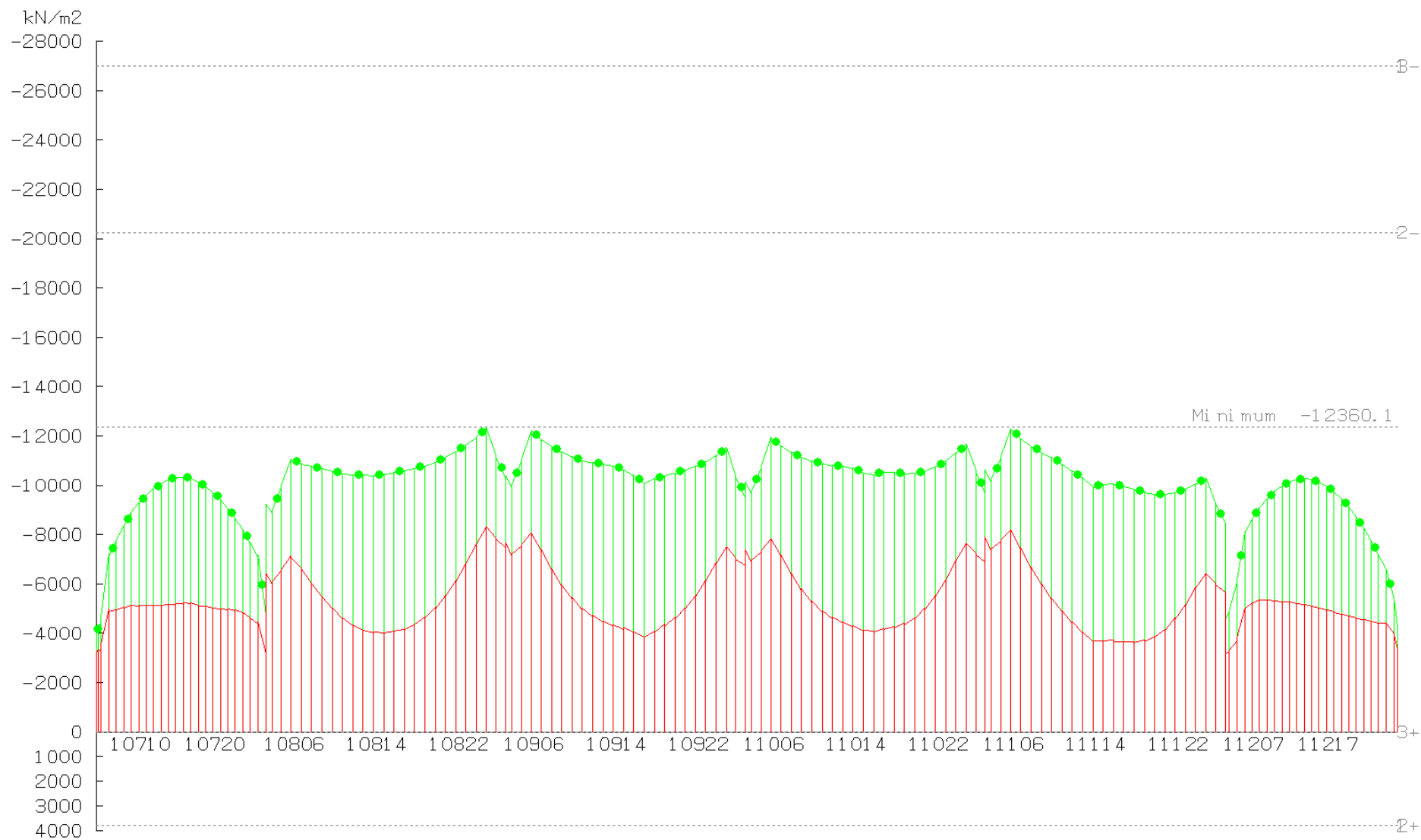
RmSet: 04-Gird1-comb38, Stage: A4-Fatigue

(DefaultSchedule) /A4-fatigue-G1-38

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



Comb38. sup
Max
Stress2: S2-B
(-8316 , -3142)

Comb38. sup
Min
Stress2: S2-B
(-12360 , -4062)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

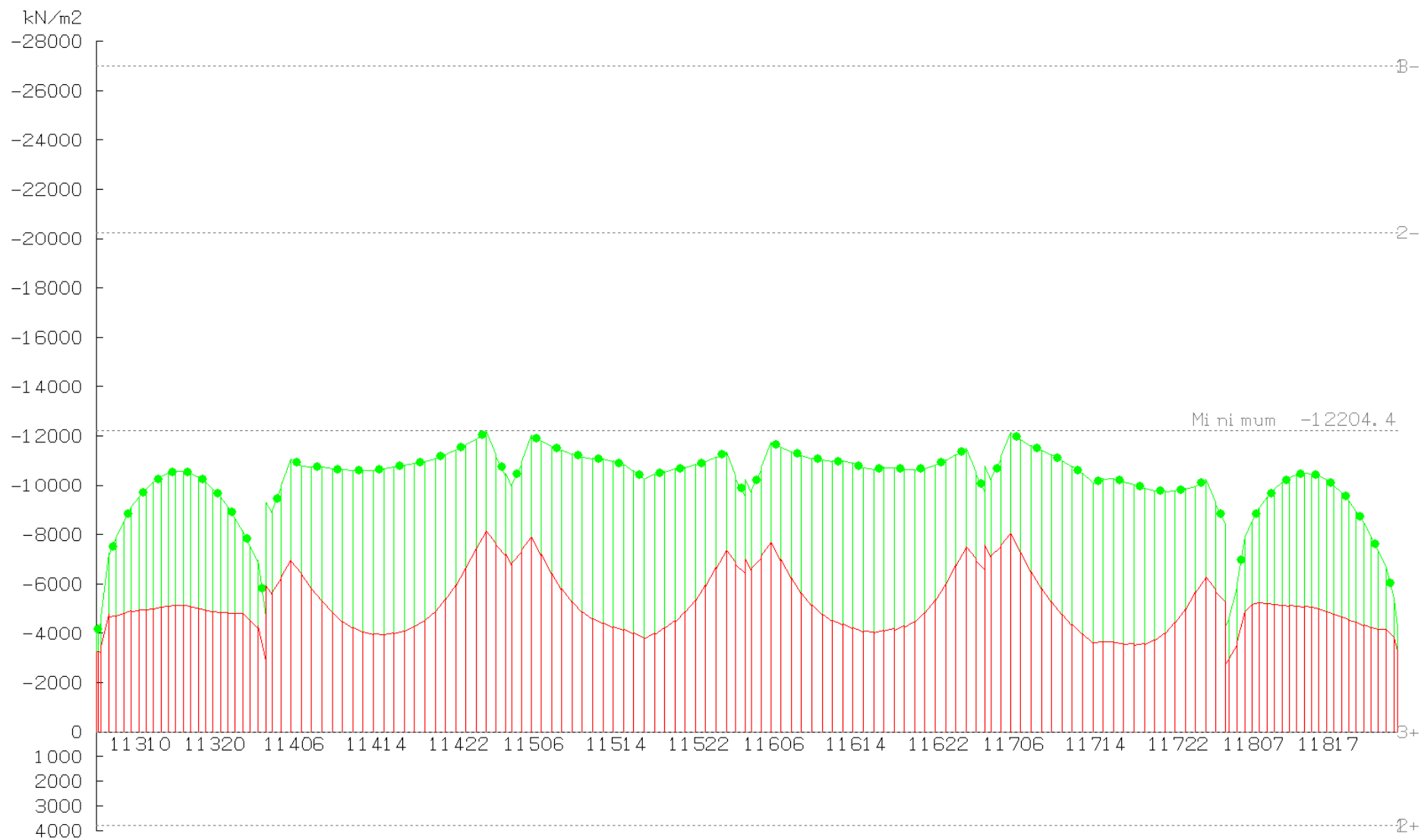
RmSet: 04-Gird2-comb38, Stage: A4-Fatigue

(DefaultSchedule) /A4-fatigue-G2-38

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



Comb38. sup
Max
Stress2: S2-B
(-8164 , -2756)

Comb38. sup
Min
Stress2: S2-B
(-12204 , -4038)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

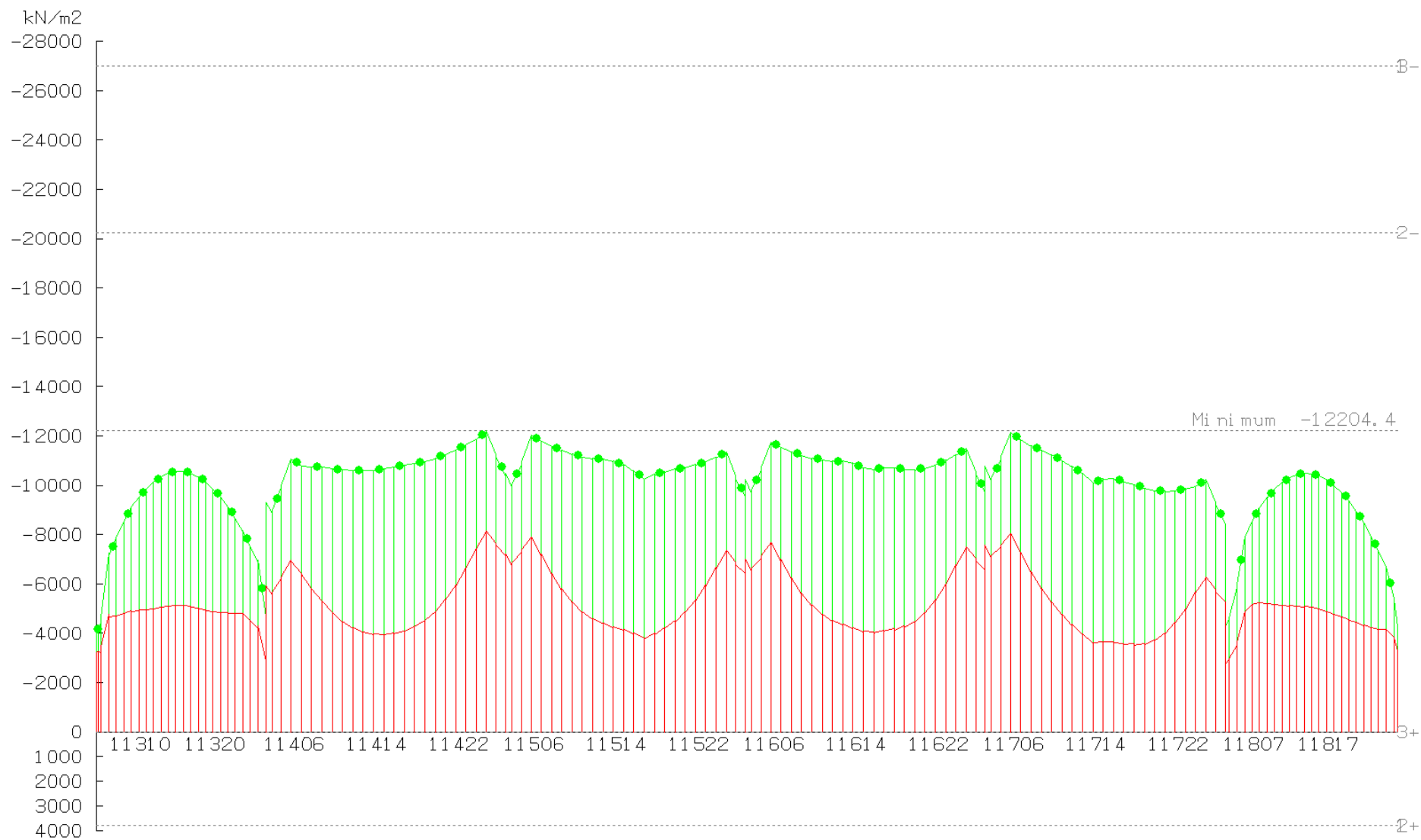
RmSet: 04-Gird3-comb38, Stage: A4-Fatigue

(DefaultSchedule) /A4-fatigue-G3-38

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 2439.6 kN/m2

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



Comb38. sup
Max
Stress2: S2-B
(-8164 , -2756)

Comb38. sup
Min
Stress2: S2-B
(-12204 , -4038)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

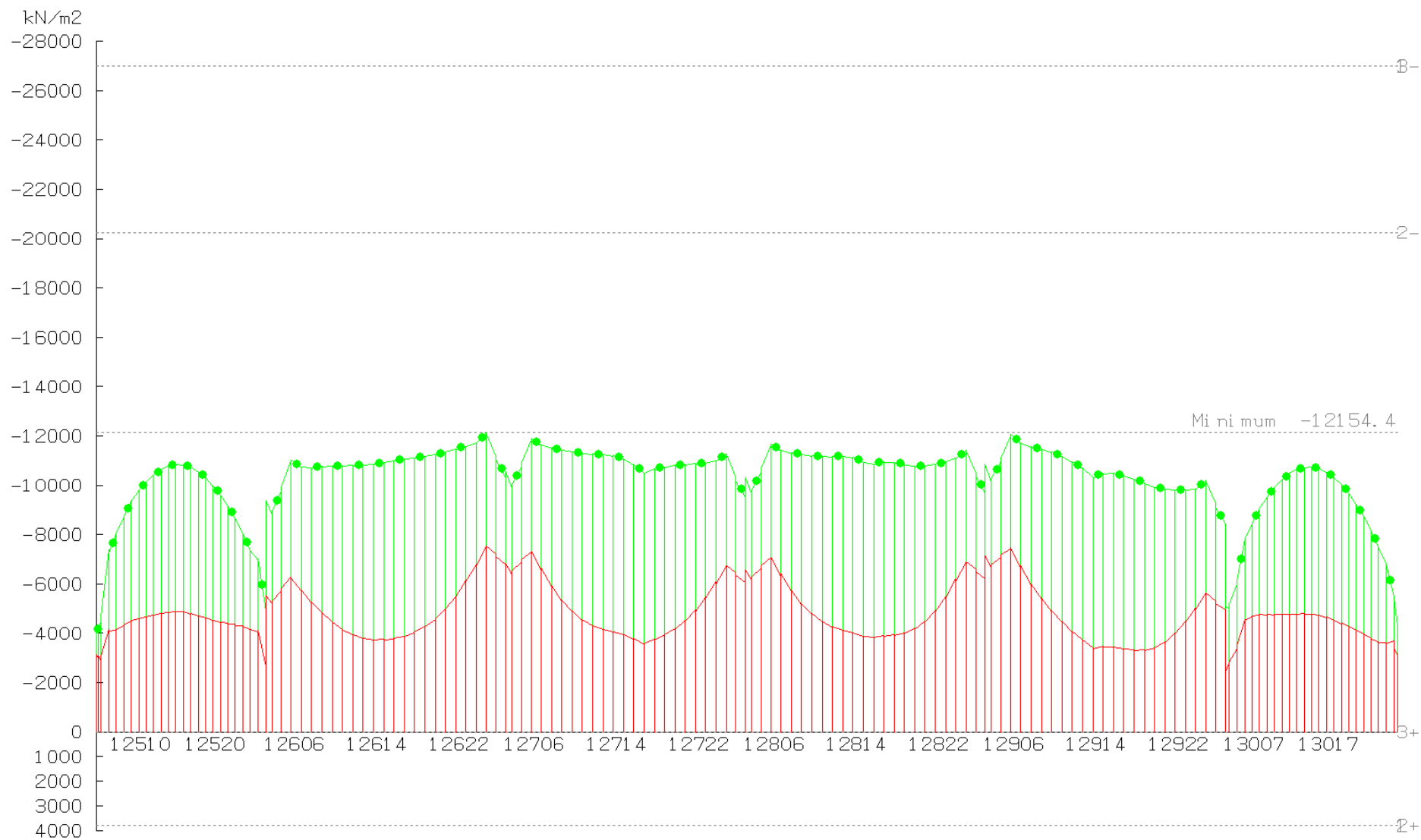
RmSet: 04-Gird3-comb38, Stage: A4-Fatigue

(DefaultSchedule) /A4-fatigue-G4-38

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



Comb38. sup
Max
Stress2: S2-B
(-7536 , -2435)

Comb38. sup
Min
Stress2: S2-B
(-12154 , -4026)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

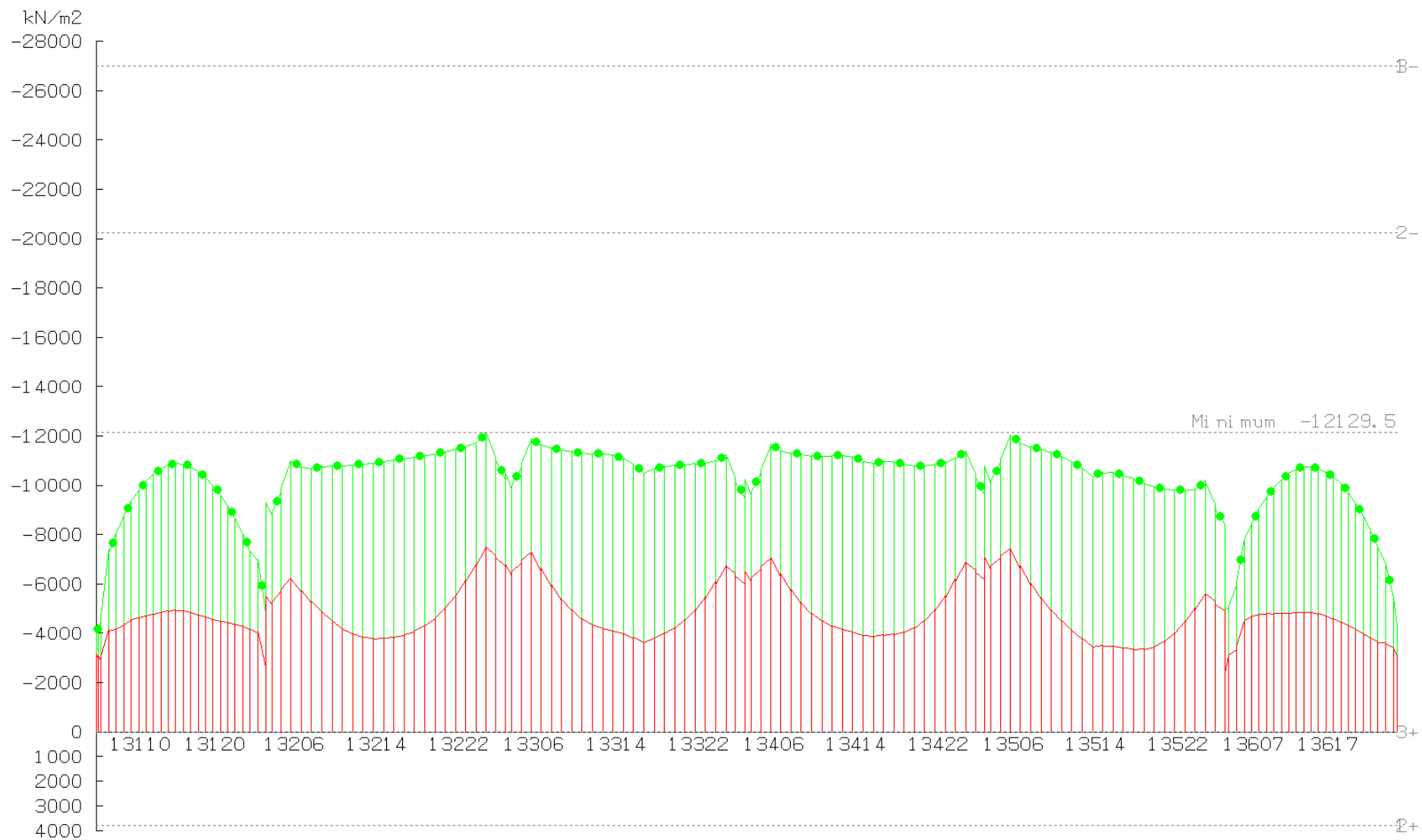
RmSet: 04-Gird5-comb38, Stage: A4-Fatigue

(DefaultSchedule) /A4-fatigue-G5-38

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



Comb38. sup
Max
Stress2: S2-B
(-7510 , -2381)

Comb38. sup
Min
Stress2: S2-B
(-12129 , -4024)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

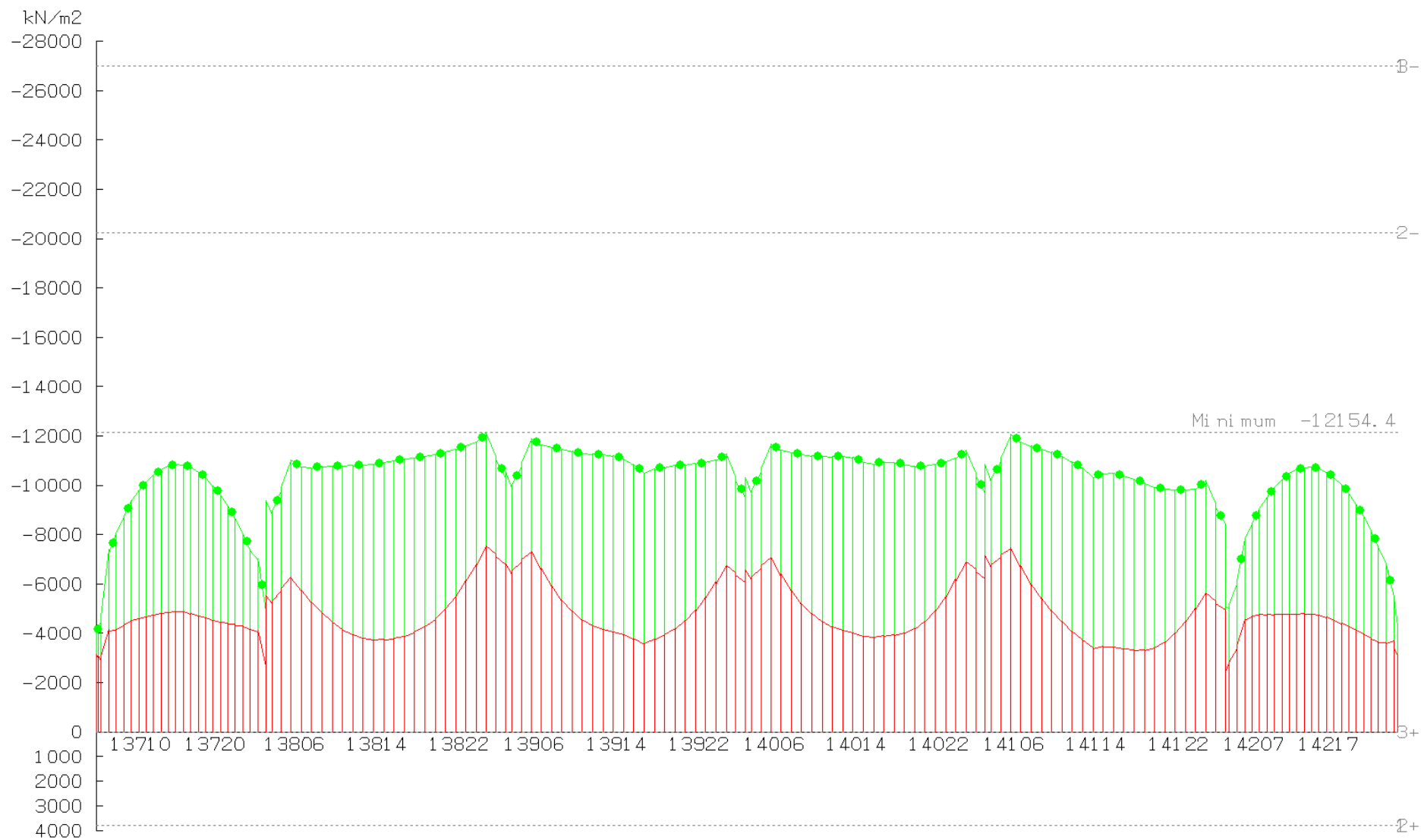
RmSet: 04-Gird6-comb38, Stage: A4-Fatigue

(DefaultSchedule)/A4-fatigue-G6-38

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



Comb38. sup
Max
Stress2: S2-B
(-7536 , -2435)

Comb38. sup
Min
Stress2: S2-B
(-12154 , -4026)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

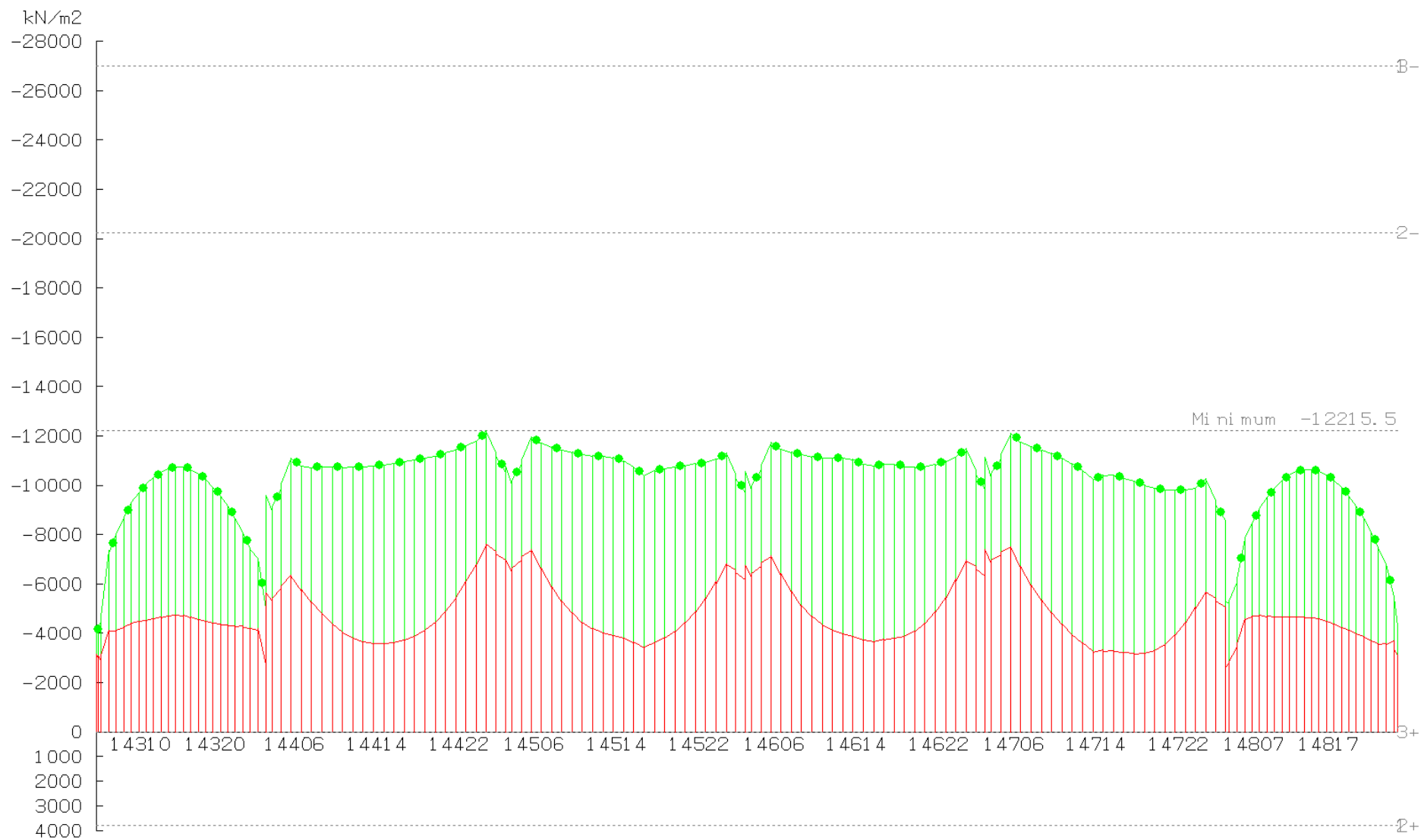
RmSet: 04-Gird7-comb38, Stage: A4-Fatigue

(DefaultSchedule) /A4-fatigue-G7-38

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



Comb38. sup
Max
Stress2: S2-B
(-7594 , -2619)

Comb38. sup
Min
Stress2: S2-B
(-12216 , -4036)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

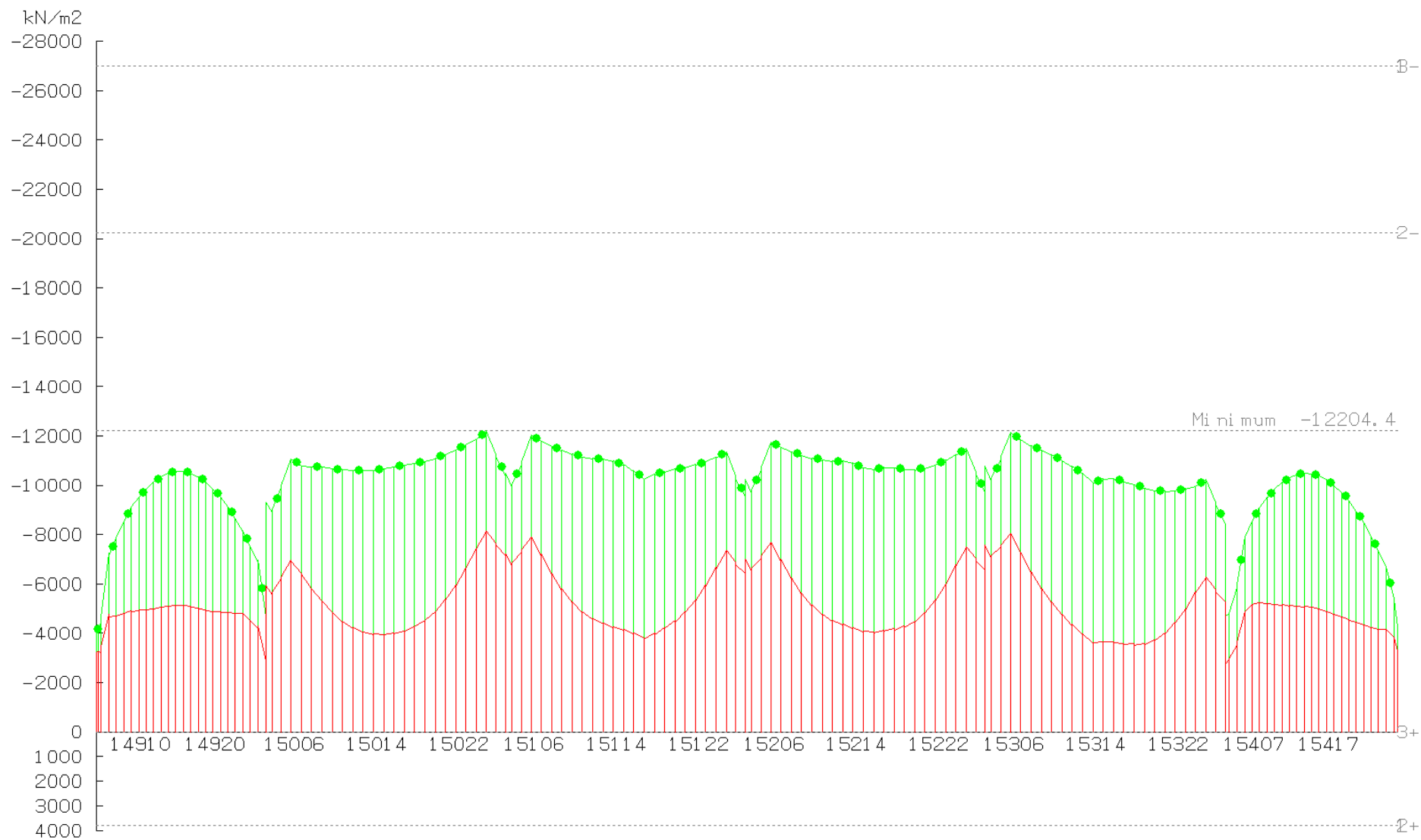
RmSet: 04-Gird8-comb38, Stage: A4-Fatigue

(DefaultSchedule) /A4-fatigue-G8-38

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 2439.6 kN/m2

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



Comb38. sup
Max
Stress2: S2-B
(-8164 , -2756)

Comb38. sup
Min
Stress2: S2-B
(-12204 , -4041)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

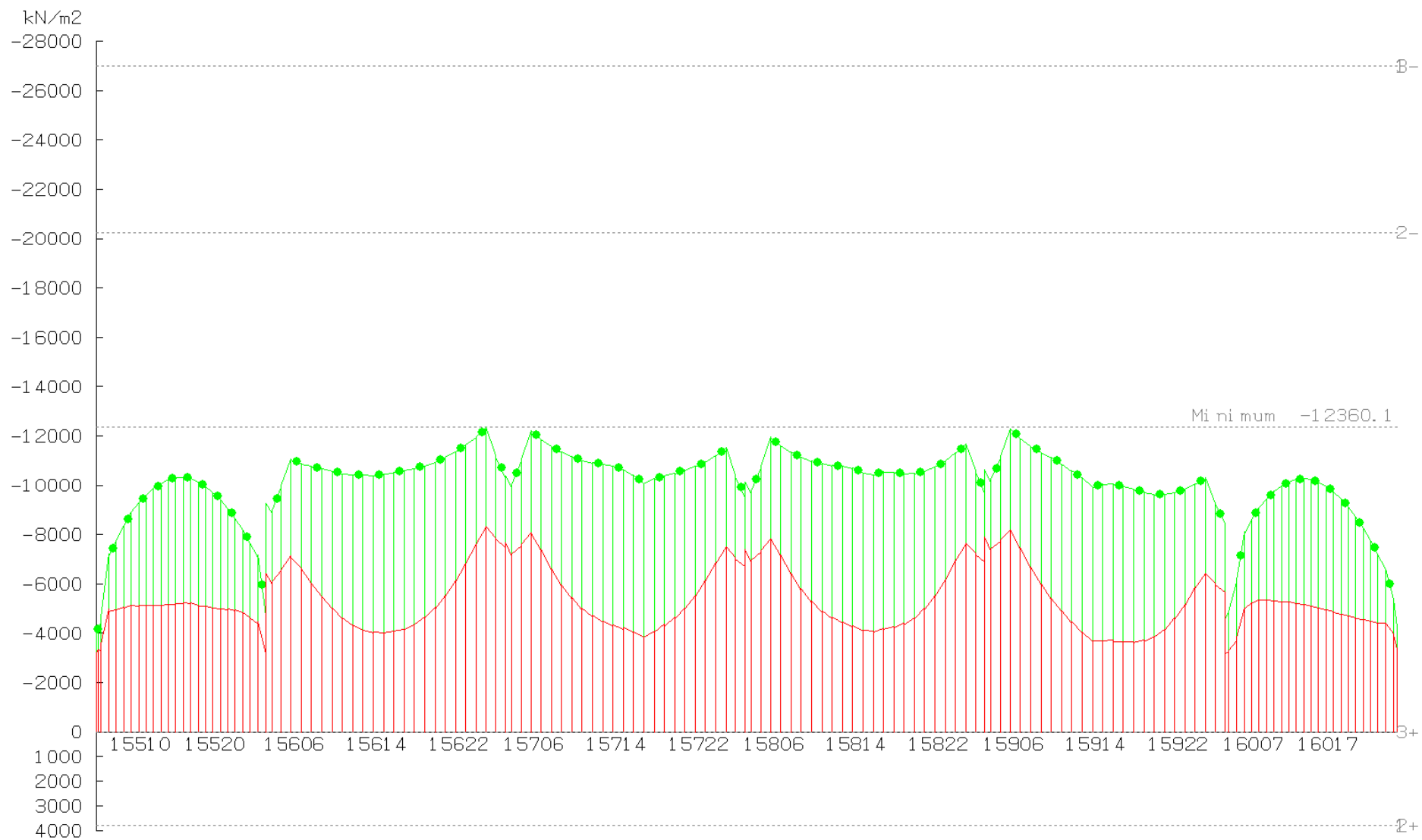
RmSet: 04-Gird9-comb38, Stage: A4-Fatigue

(DefaultSchedule) /A4-fatigue-G9-38

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



Comb38. sup
Max
Stress2: S2-B
(-8316 , -3142)

Comb38. sup
Min
Stress2: S2-B
(-12360 , -4065)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

RmSet: 04-Gird10-comb38, Stage: A4-Fatigue

(DefaultSchedule)/A4-fatigue-G10-38

19/07/2021
11: 30

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0

Верификација чврстоће на замор при притиску бетона је извршена ако је испуњен следећи услов:/

Fatigue check is satisfied if the following equation states:

$$\frac{\sigma_{c,max}}{f_{cd,fat}} \leq 0.5 + 0.45 \cdot \frac{\sigma_{c,min}}{f_{cd,fat}} \leq 0.9 \text{ za } f_{ck} \leq 50 \text{ MPa}$$

$\sigma_{c,max}$ – **највећи напон притиска у неком влакну пресека за честу комбинацију оптерећења са возилом LM3 (притисак је позитиван)/maximum concrete compressive stress under combination with LM3 load**

$\sigma_{c,min}$ – **најмањи напон притиска у истом влакну пресека у којем се појављује $\sigma_{c,max}$ / minimum concrete compressive stress in same fiber**

$\beta_{cc}(t0)$ – **коефицијент за чврстоћу бетона при првом оптерећењу /coefficient for concrete strength when the first load is applied**

$$\beta_{cc}(t0) = \exp\left\{s \cdot \left[1 - \left(\frac{28}{t}\right)^{1/2}\right]\right\}$$

Где су /Where:

s – **коефицијент који зависи од типа цемента /type of cement**

t – **старост бетона, у данима /concrete age in days**

$f_{cd,fat}$ – **прорачунска чврстоћа при замору бетона /design concrete strength for fatigue load**

$$f_{cd,fat} = k1 \cdot \beta_{cc}(t0) \cdot f_{cd} \cdot \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right)$$

RM Input	comb 38

Girder	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
abs(σ_c)-max(MPa)	13.564	13.380	13.142	13.103	12.880	12.878	13.096	13.130	13.364	12.878
abs(σ_c)-min(MPa)	9.350	9.216	9.070	8.707	8.872	8.870	8.700	9.059	9.200	8.870
$\sigma_{c-max}/f_{cd,fat}$	0.636961	0.62832	0.617144	0.615313	0.604841	0.604747	0.614984	0.61658	0.627569	0.604747
$0.5+0.45^*\sigma_{c-min}/f_{cd,fat}$	0.697583	0.694751	0.691666	0.683995	0.687482	0.68744	0.683847	0.691433	0.694413	0.68744

koeficijent definisan u nacionalnom aneksu

k1=	0.85
fck=	45.00 MPa
t=	365.00 days
s=	0.25
acc=	0.85
$\beta_{cc}(t_0)=$	1.20 MPa
fcd= acc x fck, cyl/yc =	25.50 MPa
fcd,fat=	21.29 MPa

starost betona prilikom prvog opterećivanja pokretnim opterećenjem
zavisi od tipa cementa

= 0.2 for rapid hardening high-strength cements
= 0.25 for normal and rapid hardening cements
= 0.38 for slow hardening cements

4.4.2.6. Главни напони

Principle stresses

ЛЕГЕНДА /LEGEND:

Stress2:S2-C*y(max/min) - максимални и минимални напони у тежишту /
Maximum and minimum values at section centroid

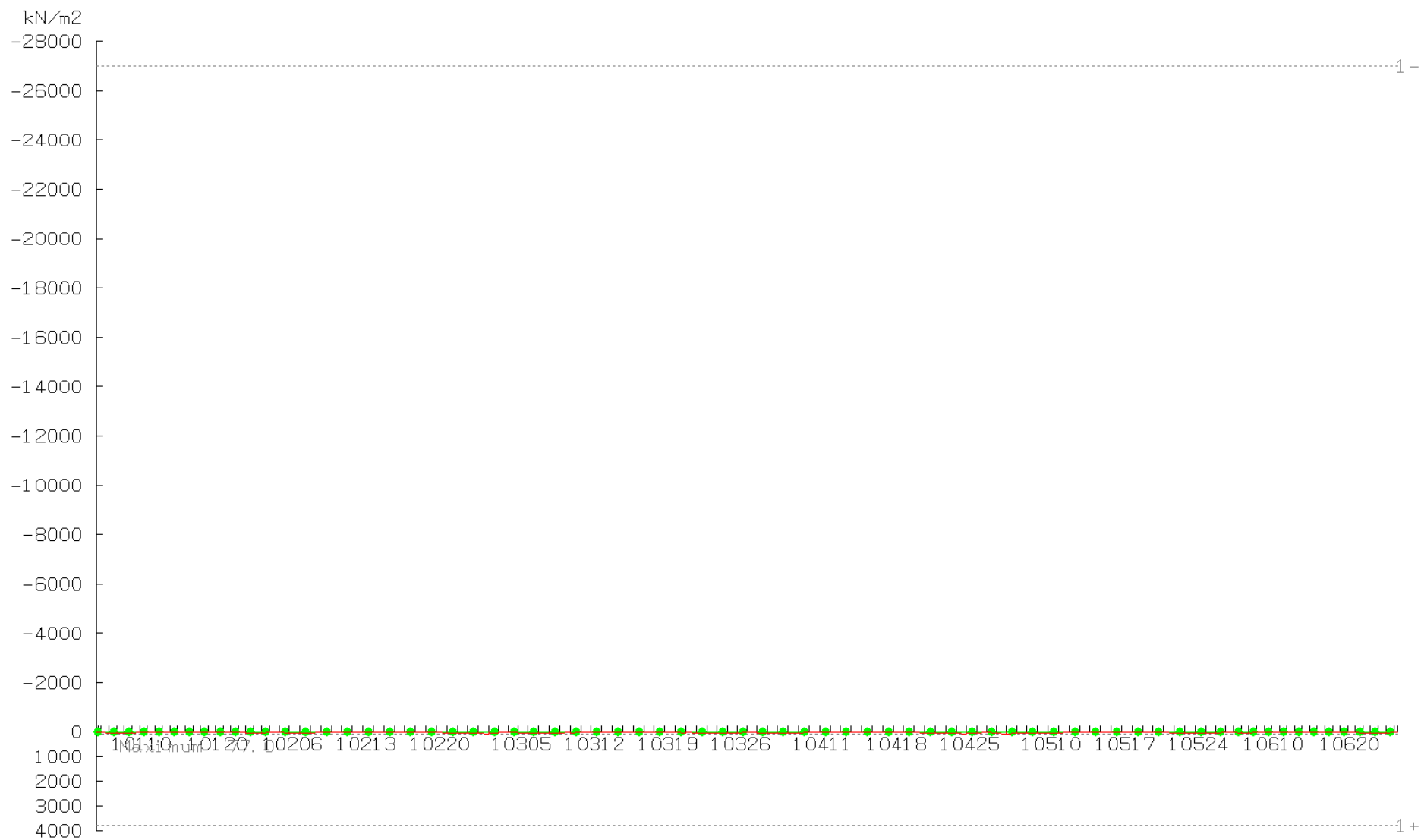
Сумирани приказ карактеристичних комбинација које улазе у анвелопу за проверу граничног стања употребљивости (SLS-characteristic)/

Characteristic combinations for SLS check:

rule	Load Case	Stages			SLS												
		Comb 01	Comb 02	Comb 03	Comb 04	Comb 05	Comb 06	Comb 07	Comb 08	Comb 09	Comb 10	Comb 11	Comb 12	Comb 13	Comb 14	Comb 15	Comb 16
		Construction stage			characteristic												
		Girders	STG1	Final	gr1				gr1		gr1					gr2	
Add	SUM-SW			1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Add	SUM-PT			1/1	1/1	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10
Add	SDL			1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Add	CS			1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Add	CSinf			1/1			1/1		1/1		1/1		1/1		1/1		1/1
And	Csinf				1												
And	LM1-TS				1	1	1	1	1	0.75	0.75	0.75	0.75			0.75	0.75
And	LM1-UDL				1	1	1	1	1	0.40	0.40	0.40	0.40			0.40	0.40
And	Pedestrian Load 3kN/m ²				1	1	1	1	1	0.40	0.40	0.40	0.40			0.40	0.40
And	Traction and breaking															1	1
And	FLM3																
And	Wind without traffic													1	1		
And	Wind with traffic							0.60	0.60			1	1				
And	Thermal				0.60	0.60	0.60			1	1					0.60	0.60

Rule –

правило додавања оптерећења, безусловно или само за повољно дејство. Скупљање и течење се узима у оба случаја, као безусловно и као повољно дејство. Безусловно је са rule-add, повољно је са rule-and. / rule for adding loads into combinations, unconditionally or only favourable case. Creep and shrinkage is taken double, one combination is with unconditional case and other only for favourable effect.



Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

Results for Max, All Spans, Girder 1, Part 2, STRESS, SLS-charac. sup

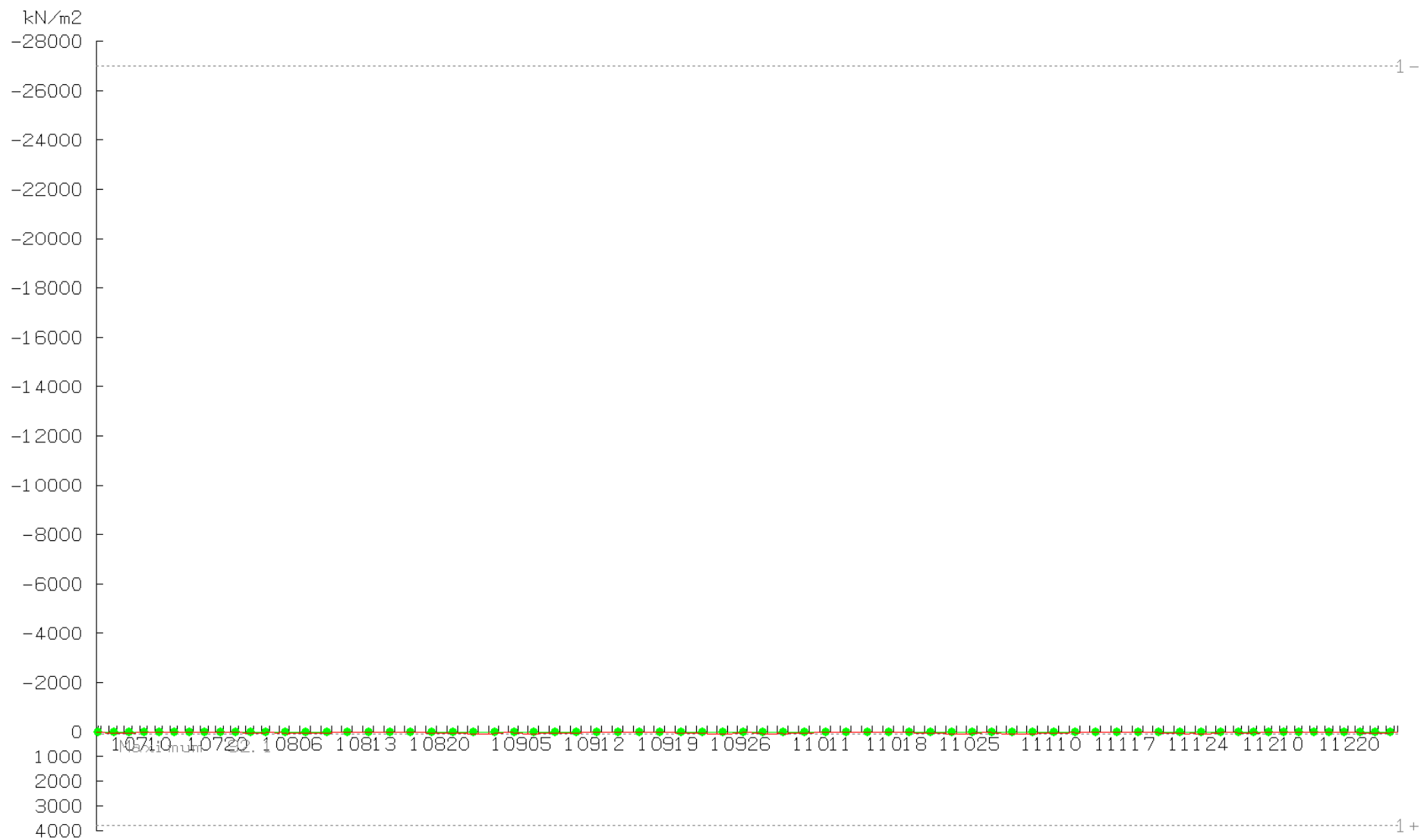
RmSet: 05-G1-Princ, Stage: A5-principal

(DefaultSchedule) /A5-princ-G1

19/07/2021
11: 30

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



SLS-charac. sup
Max, sig-I
Stress2: S2-C*y
(4.3 , 92.1)

SLS-charac. sup
Min, sig-I
Stress2: S2-C*y
(0.0 , 2.6)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

Results for Max, All Spans, Girder 2, Part 2, STRESS, SLS-charac. sup

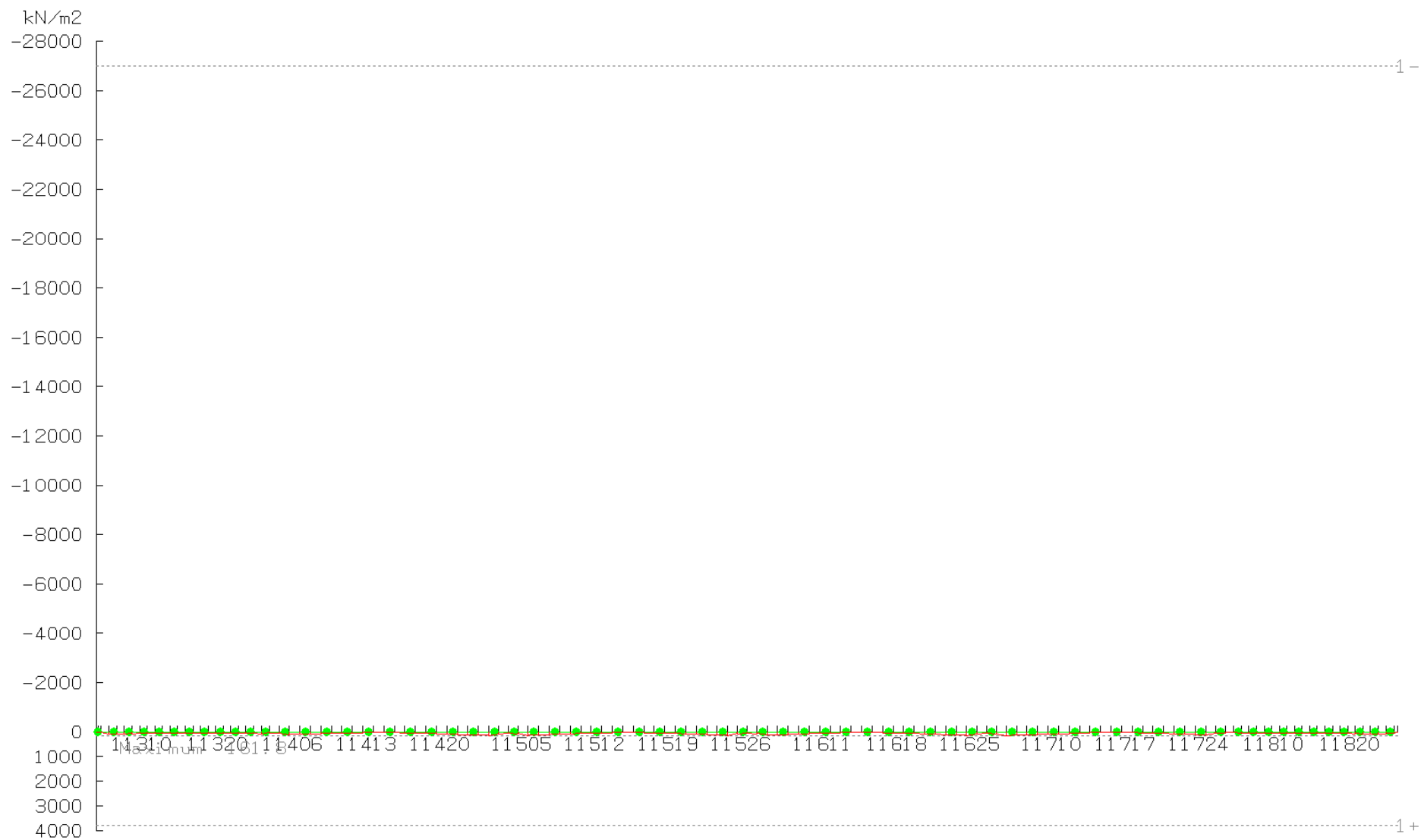
RmSet: 05-G2-Princ, Stage: A5-principal

(DefaultSchedule) /A5-princ-G2

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



SLS-charac. sup
Max, sig-I
Stress2: S2-C*y
(14 , 162)

SLS-charac. sup
Min, sig-I
Stress2: S2-C*y
(0.0 , 3.1)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

Results for Max, All Spans, Girder 3, Part 2, STRESS, SLS-charac. sup

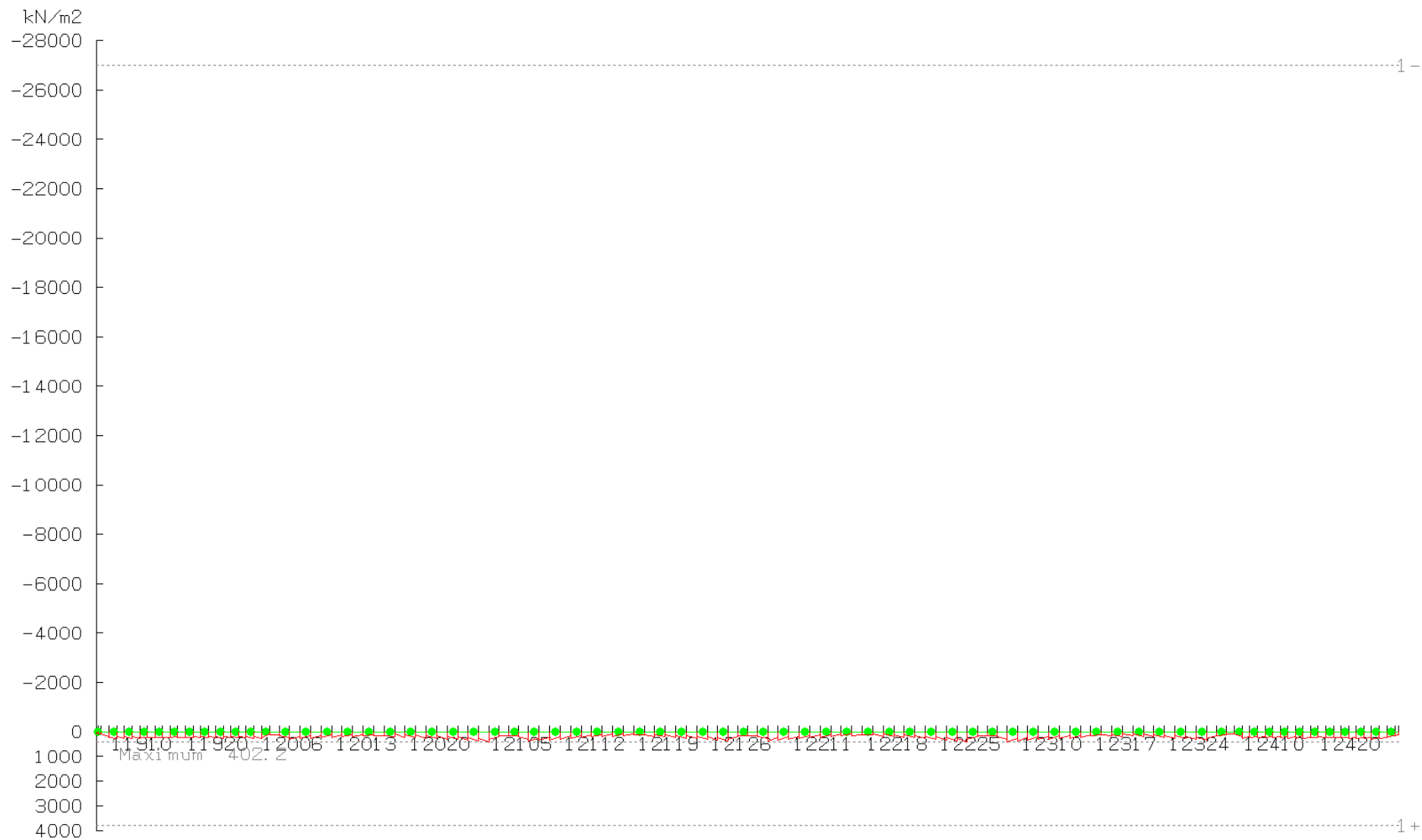
RmSet: 05-G3-Princ, Stage: A5-principal

(DefaultSchedule) /A5-princ-G3

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



SLS-charac. sup
Max, sig-I
Stress2: S2-C*y
(68, 402)

SLS-charac. sup
Min, sig-I
Stress2: S2-C*y
(0.0, 2.4)

Author: DB Inzenjering, Beograd

Project: 170+834

Results for Max, All Spans, Girder 4, Part 2, STRESS, SLS-charac. sup

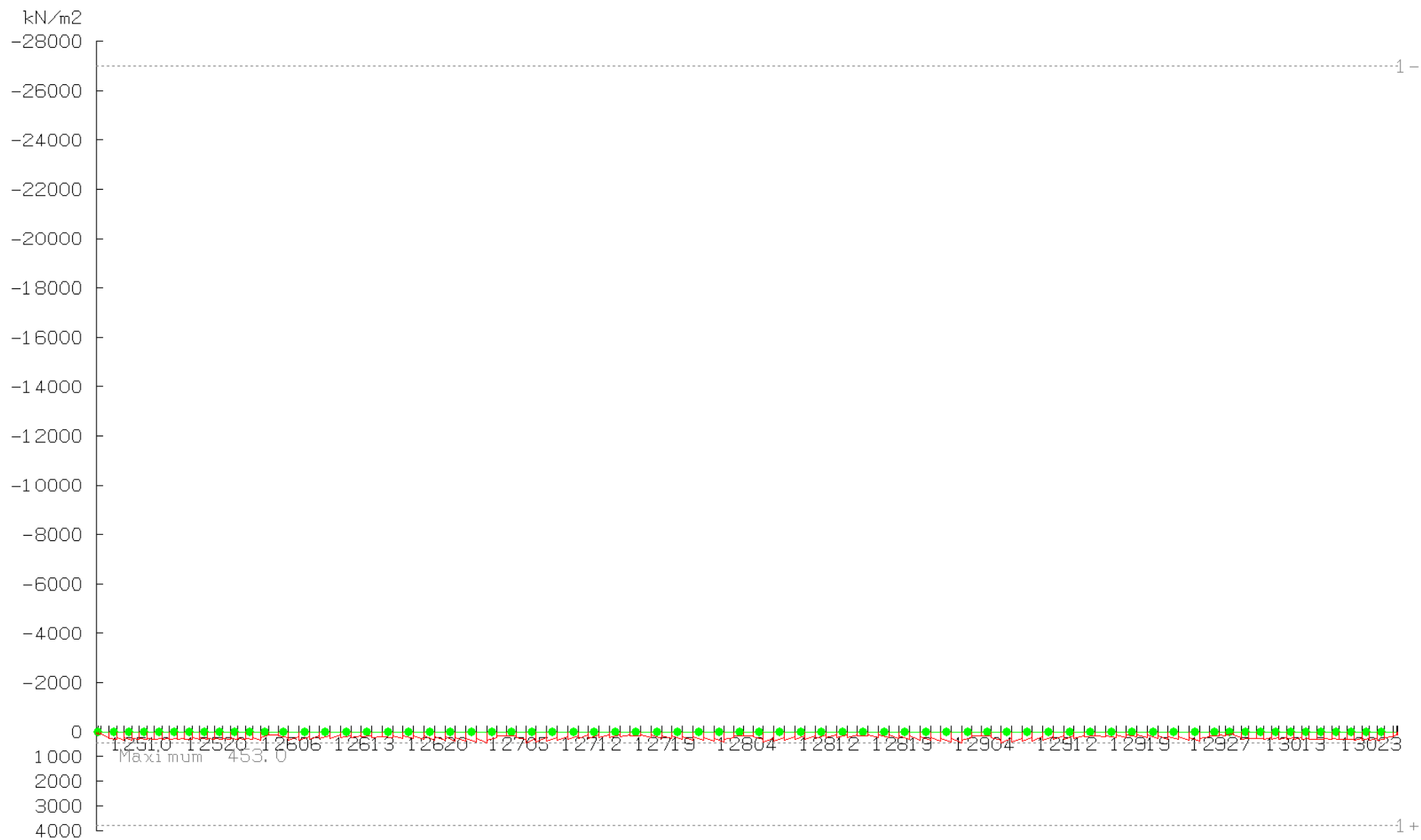
RmSet: 05-G4-Princ, Stage: A5-principal

(DefaultSchedule) / A5-princ-G4

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 2439.6 kN/m2

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



SLS-charac. sup
Max, sig-I
Stress2: S2-C*y
(82 , 453)

SLS-charac. sup
Min, sig-I
Stress2: S2-C*y
(0.0 , 2.0)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

Results for Max, All Spans, Girder 5, Part 2, STRESS, SLS-charac. sup

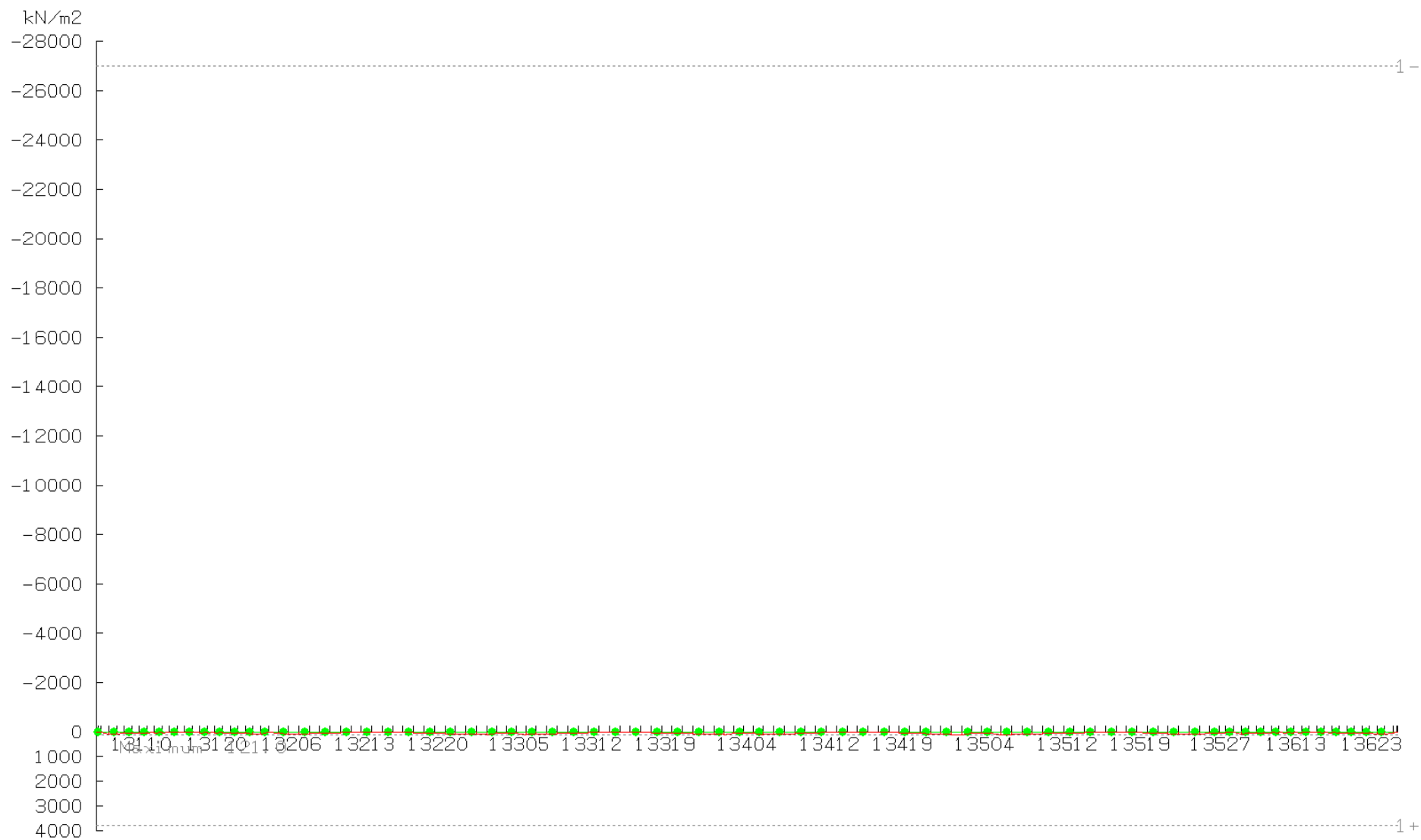
RmSet: 05-G5-Princ, Stage: A5-principal

(DefaultSchedule) /A5-princ-G5

19/07/2021
11: 30

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



SLS-charac. sup
Max, sig-I
Stress2: S2-C*y
(9 , 121)

SLS-charac. sup
Min, sig-I
Stress2: S2-C*y
(0.0 , 0.7)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

Results for Max, All Spans, Girder 6, Part 2, STRESS, SLS-charac. sup

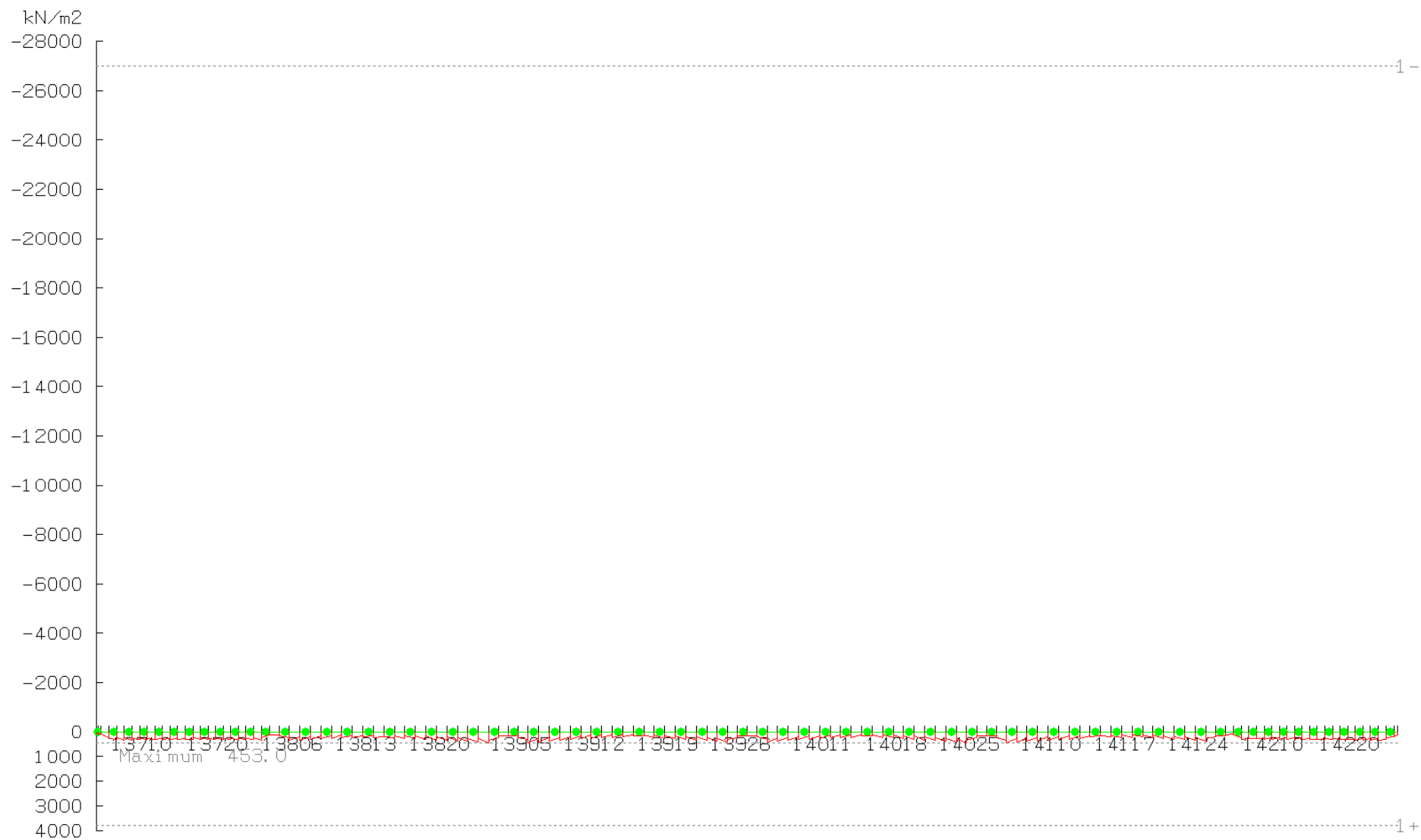
RmSet: 05-G6-Princ, Stage: A5-principal

(DefaultSchedule) /A5-princ-G6

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



SLS-charac. sup
Max, sig-I
Stress2: S2-C*y
(82 , 453)

SLS-charac. sup
Min, sig-I
Stress2: S2-C*y
(0.0 , 1.2)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

Results for Max, All Spans, Girder 7, Part 2, STRESS, SLS-charac. sup

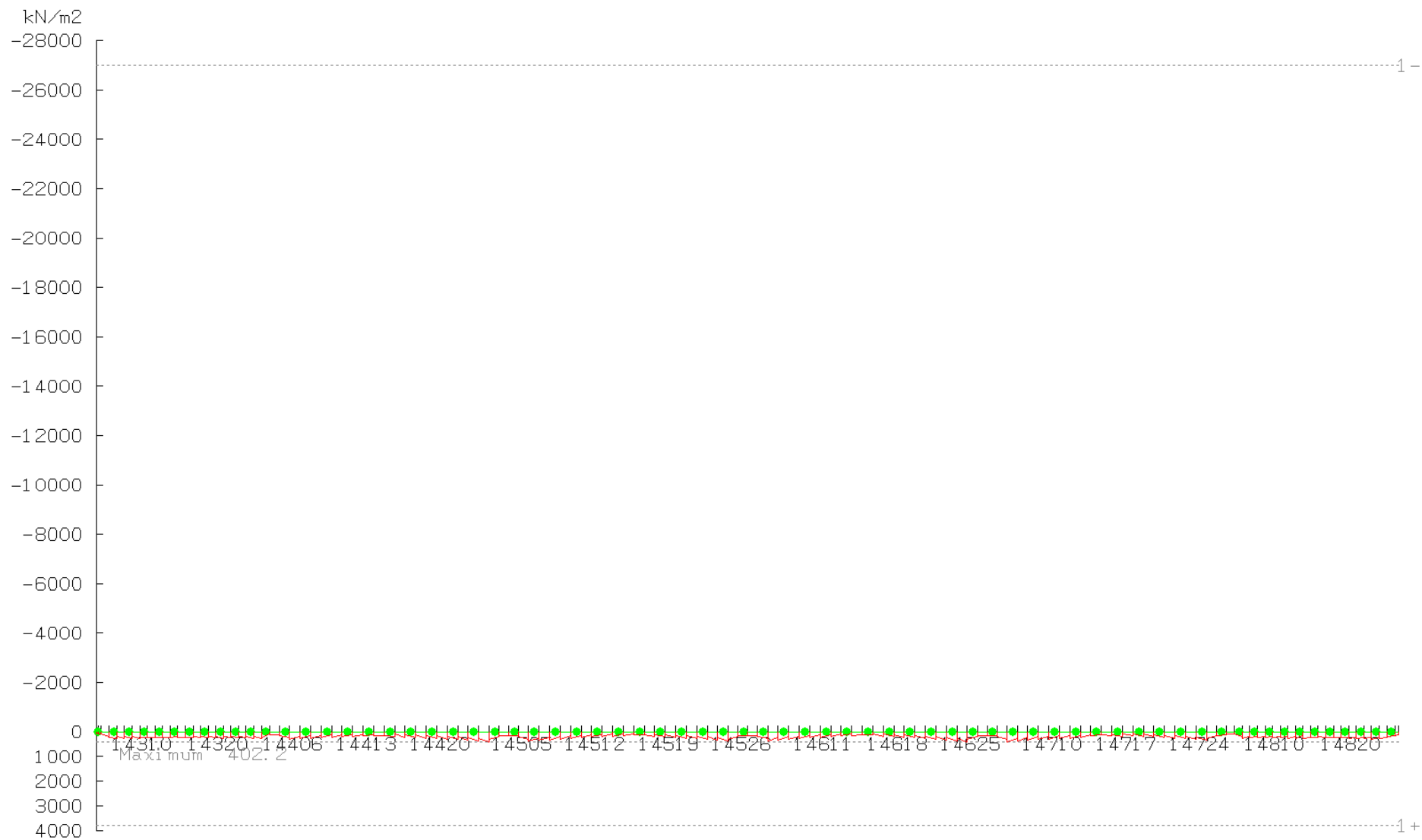
RmSet: 05-G7-Princ, Stage: A5-principal

(DefaultSchedule) /A5-princ-G7

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



SLS-charac. sup
Max, sig-I
Stress2: S2-C*y
(68 , 402)

SLS-charac. sup
Min, sig-I
Stress2: S2-C*y
(0.0 , 1.6)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

Results for Max, All Spans, Girder 8, Part 2, STRESS, SLS-charac. sup

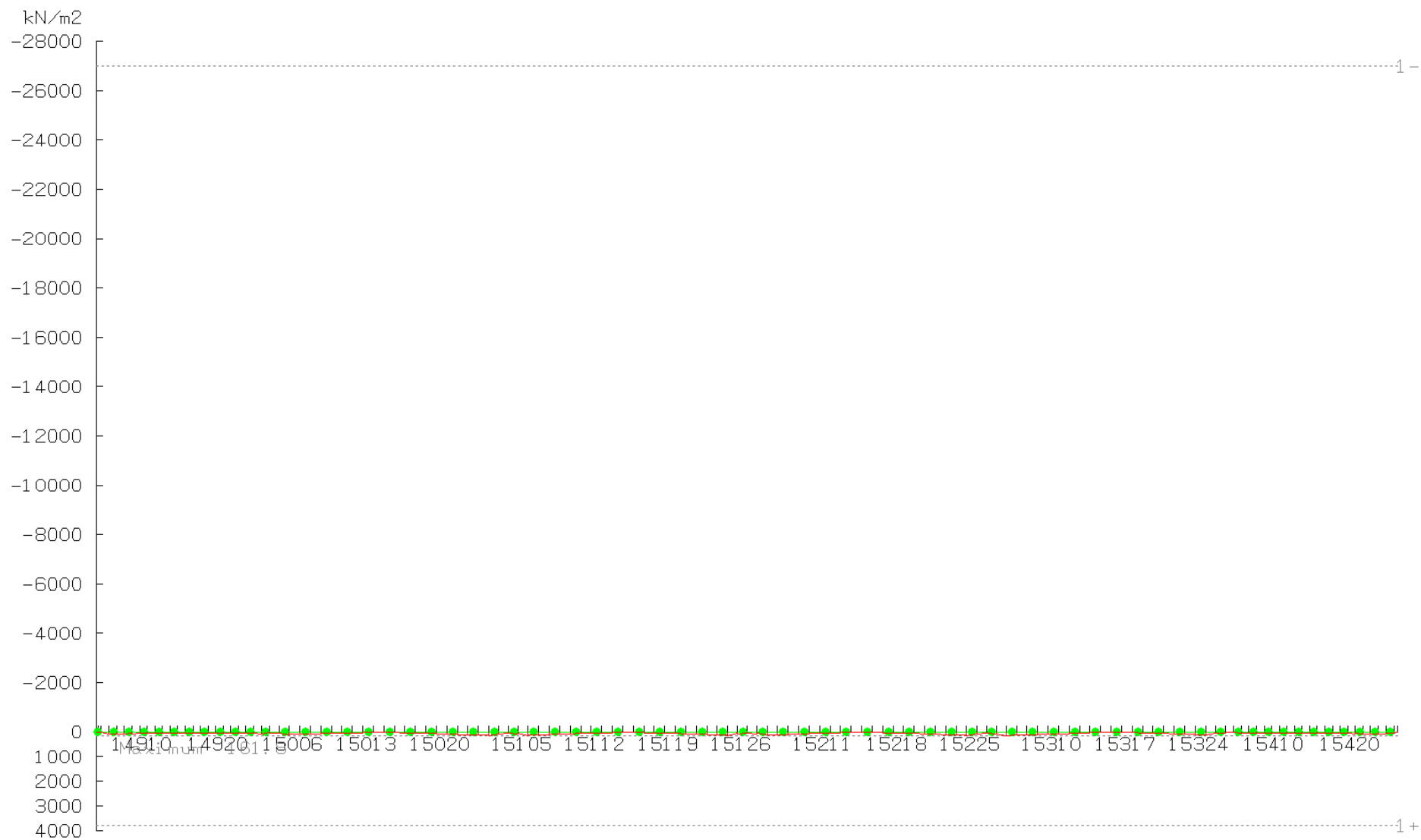
RmSet: 05-G8-Princ, Stage: A5-principal

(DefaultSchedule) /A5-princ-G8

19/07/2021
11: 30

1 cm Plot = 2439.6 kN/m2

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



SLS-charac. sup
Max, sig-I
Stress2: S2-C*y
(14 , 162)

SLS-charac. sup
Min, sig-I
Stress2: S2-C*y
(0.0 , 3.1)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

Results for Max, All Spans, Girder 9, Part 2, STRESS, SLS-charac. sup

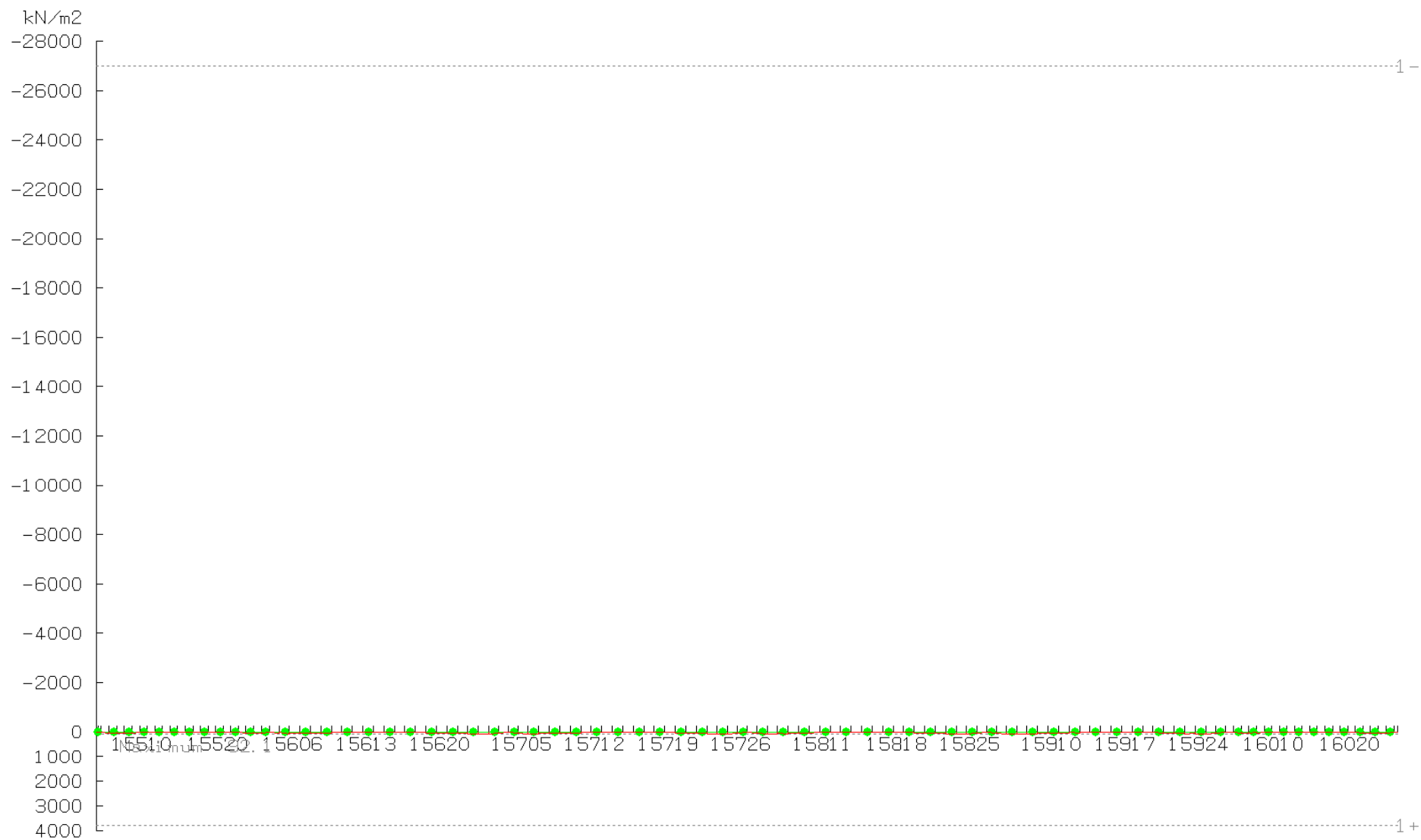
RmSet: 05-G9-Princ, Stage: A5-principal

(DefaultSchedule) /A5-princ-G9

19/07/2021
11: 30

1 cm Plot = 2439.6 kN/m2

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



SLS-charac. sup
Max, sig-I
Stress2: S2-C*y
(4.3 , 92.1)

SLS-charac. sup
Min, sig-I
Stress2: S2-C*y
(0.0 , 2.6)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

Results for Max, All Spans, Girder 10, Part 2, STRESS, SLS-charac. sup

RmSet: 05-G10-Princ, Stage: A5-principal

(DefaultSchedule) /A5-princ-G10

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0

4.4.2.7 Напони у преднапрегнутом челику

Stresses in prestressing steel

Tendon stresses

$$\sigma_p \leq 0.75 \cdot f_{pk} = 0.75 \cdot 1860 = 1395 \text{ MPa}$$

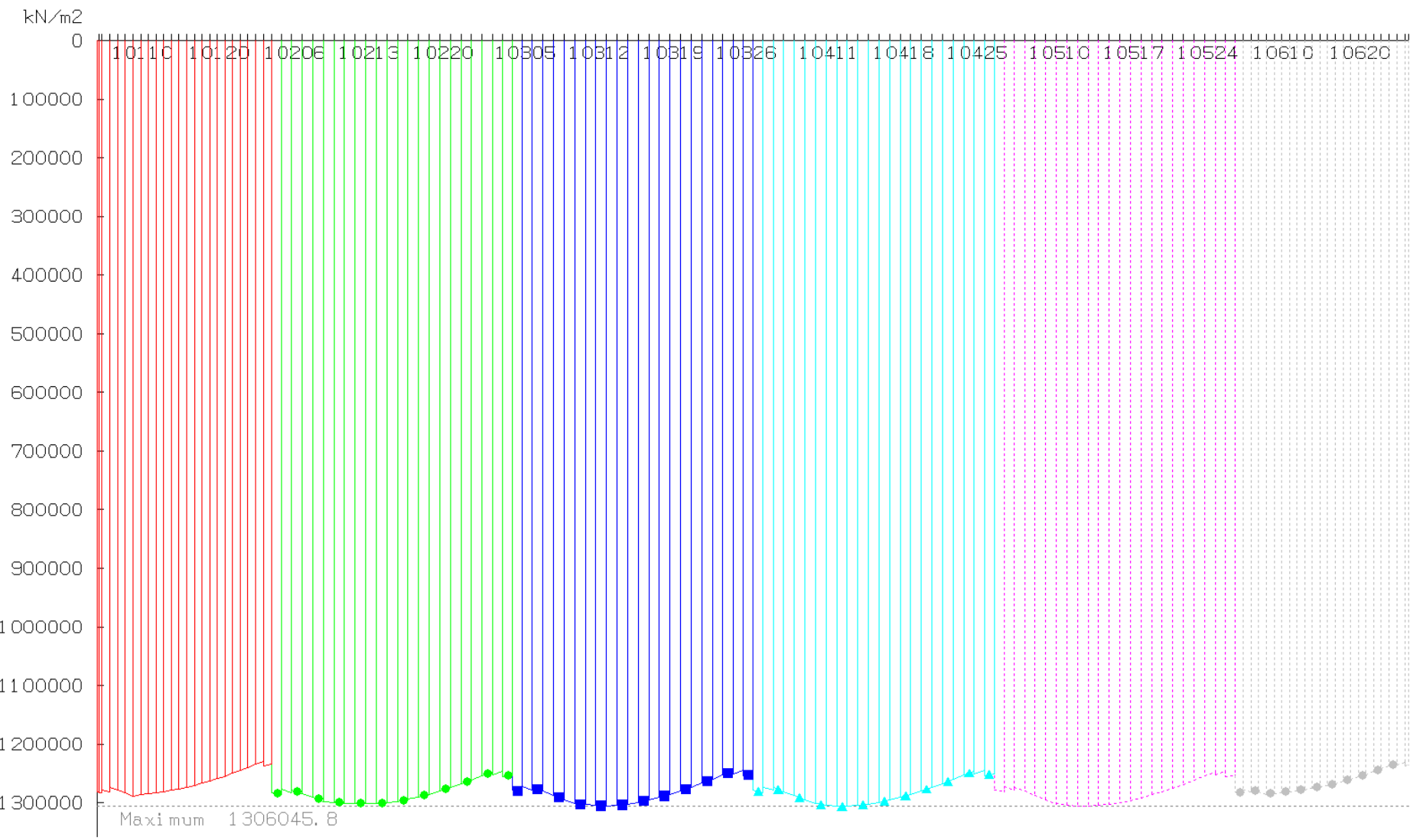
Сумирани приказ карактеристичних комбинација које улазе у анвелопу за проверу граничног стања употребљивости (SLS-characteristic)/

Characteristic combinations for SLS check:

rule	Load Case	Stages			SLS												
		Comb 01	Comb 02	Comb 03	Comb 04	Comb 05	Comb 06	Comb 07	Comb 08	Comb 09	Comb 10	Comb 11	Comb 12	Comb 13	Comb 14	Comb 15	Comb 16
		Construction stage			characteristic												
		Girders	STG1	Final	gr1				gr1		gr1					gr2	
Add	SUM-SW			1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Add	SUM-PT			1/1	1/1	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10
Add	SDL			1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Add	CS			1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Add	CSinf			1/1			1/1		1/1		1/1		1/1		1/1		1/1
And	Csinf				1												
And	LM1-TS				1	1	1	1	1	0.75	0.75	0.75	0.75			0.75	0.75
And	LM1-UDL				1	1	1	1	1	0.40	0.40	0.40	0.40			0.40	0.40
And	Pedestrian Load 3kN/m ²				1	1	1	1	1	0.40	0.40	0.40	0.40			0.40	0.40
And	Traction and breaking															1	1
And	FLM3																
And	Wind without traffic													1	1		
And	Wind with traffic							0.60	0.60			1	1				
And	Thermal				0.60	0.60	0.60			1	1					0.60	0.60

Rule –

правило додавања оптерећења, безусловно или само за повољно дејство. Скупљање и течење се узима у оба случаја, као безусловно и као повољно дејство. Безусловно је са rule-add, повољно је са rule-and. / rule for adding loads into combinations, unconditionally or only favourable case. Creep and shrinkage is taken double, one combination is with unconditional case and other only for favourable effect.



- Comb04. sup
Max
101
(1230165 , 1288384)
- Comb04. sup
Max
201
(1246913 , 1301842)
- Comb04. sup
Max
301
(1245155 , 1305290)
- Comb04. sup
Max
401
(1244949 , 1306046)
- Comb04. sup
Max
501
(1246759 , 1305528)
- Comb04. sup
Max
601
(1231271 , 1285815)

Author: DB Inzenjering , Beograd

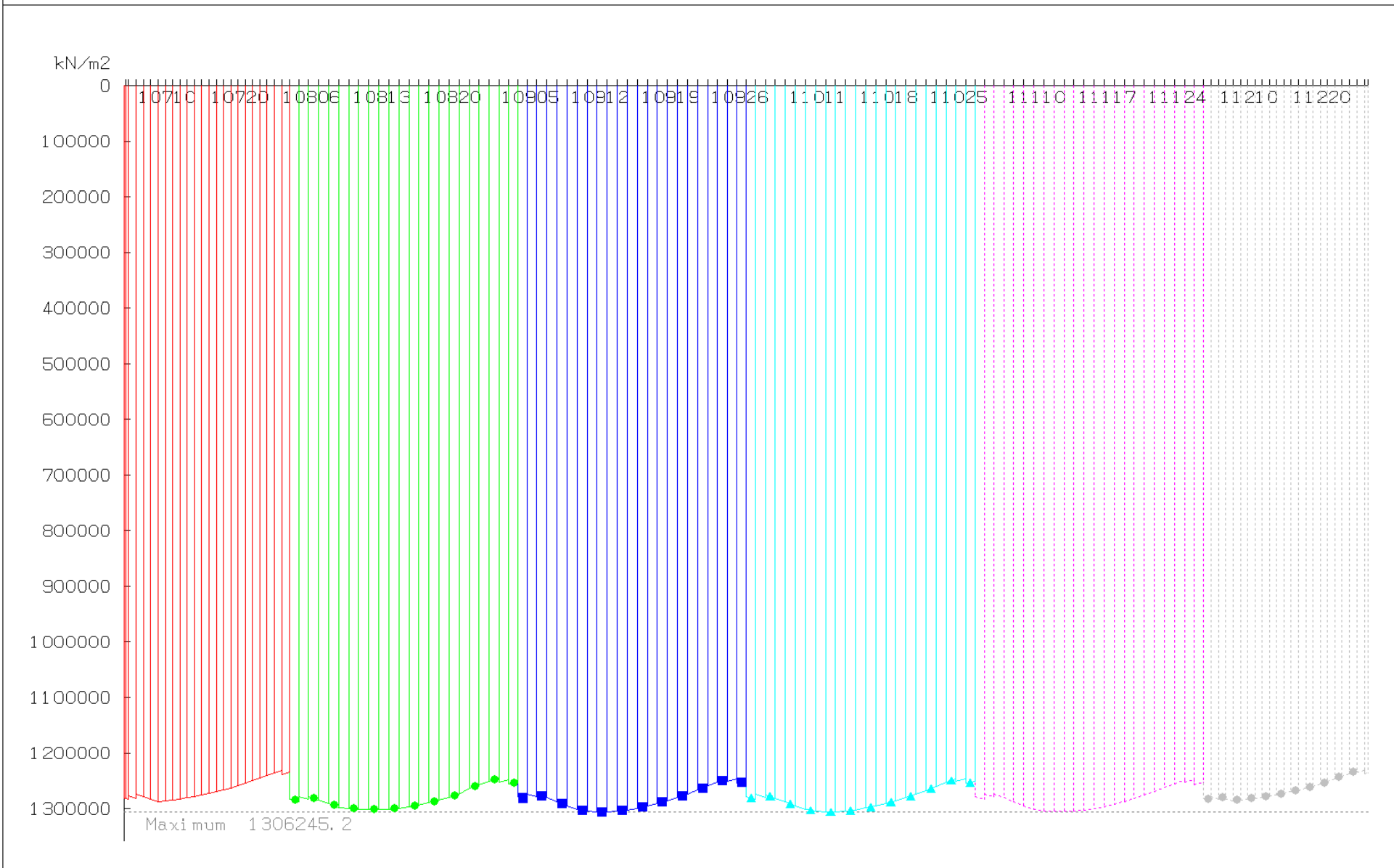
Project: 170+834

Results for Max, All Spans, Girder 1, Part 2, STRESS, SLS-charac. sup

RmSet: 06-G1-Prestress, Stage: A6-prestress

(DefaultSchedule) /A6-prestress-G1

19/07/2021
11:30



Comb04. sup Max 102 (1230710 , 1287862)
Comb04. sup Max 202 (1244795 , 1301614)
Comb04. sup Max 302 (1245565 , 1306245)
Comb04. sup Max 402 (1245818 , 1305948)
Comb04. sup Max 502 (1247678 , 1305125)
Comb04. sup Max 602 (1231115 , 1286061)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

Results for Max, All Spans, Girder 2, Part 2, STRESS, SLS-charac. sup

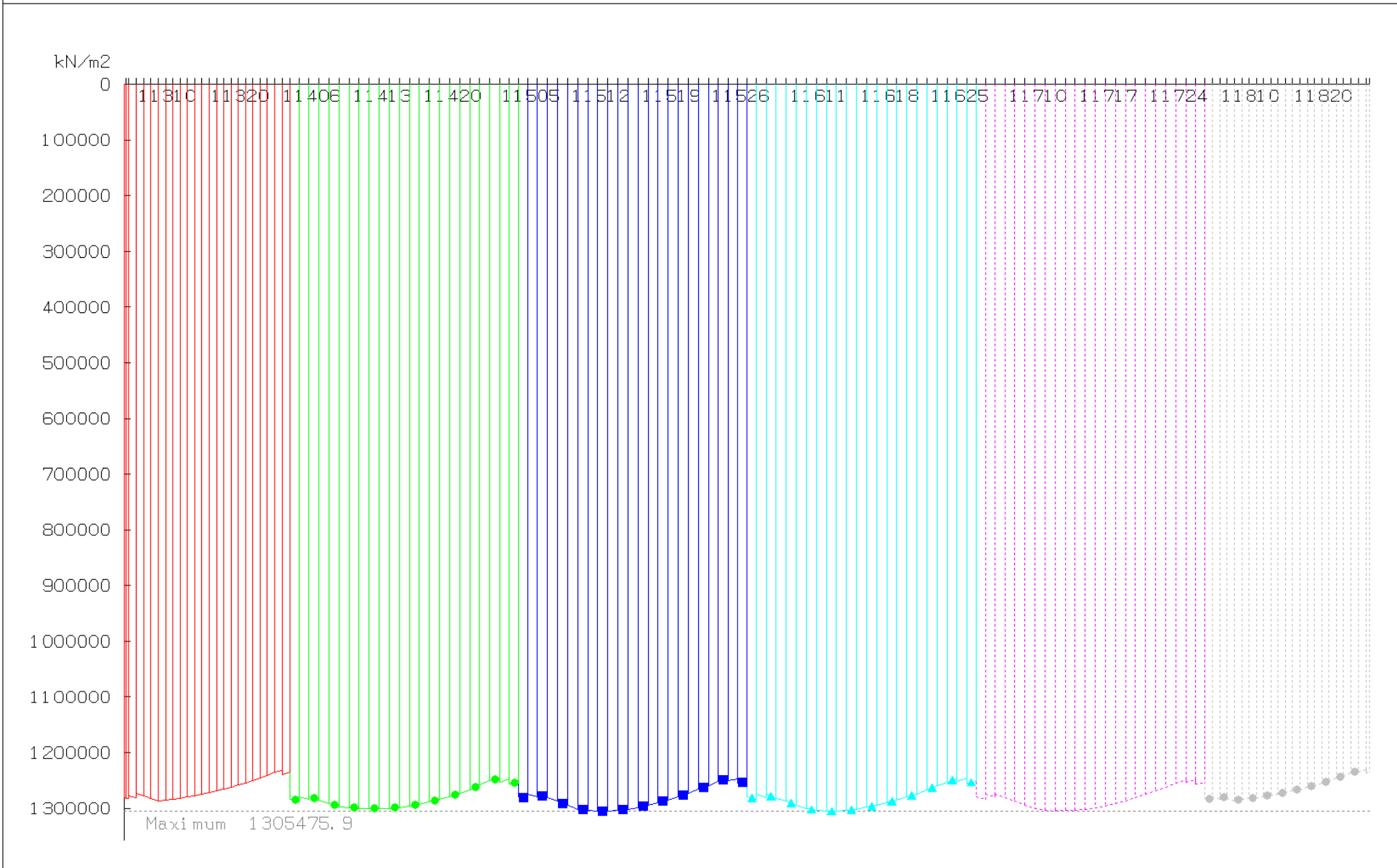
RmSet: 06-G2-Prestress, Stage: A6-prestress

(DefaultSchedule) /A6-prestress-G2

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 103465.0 kN/m2

0 103465.0 206929.9 310394.9 413859.9 517324.8



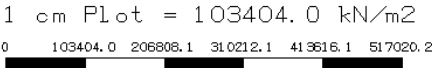
Comb04. sup Max 103 (1231319 , 1287286)
Comb04. sup Max 203 (1245316 , 1300859)
Comb04. sup Max 303 (1246036 , 1305476)
Comb04. sup Max 403 (1246433 , 1305178)
Comb04. sup Max 503 (1248329 , 1304430)
Comb04. sup Max 603 (1231130 , 1286260)

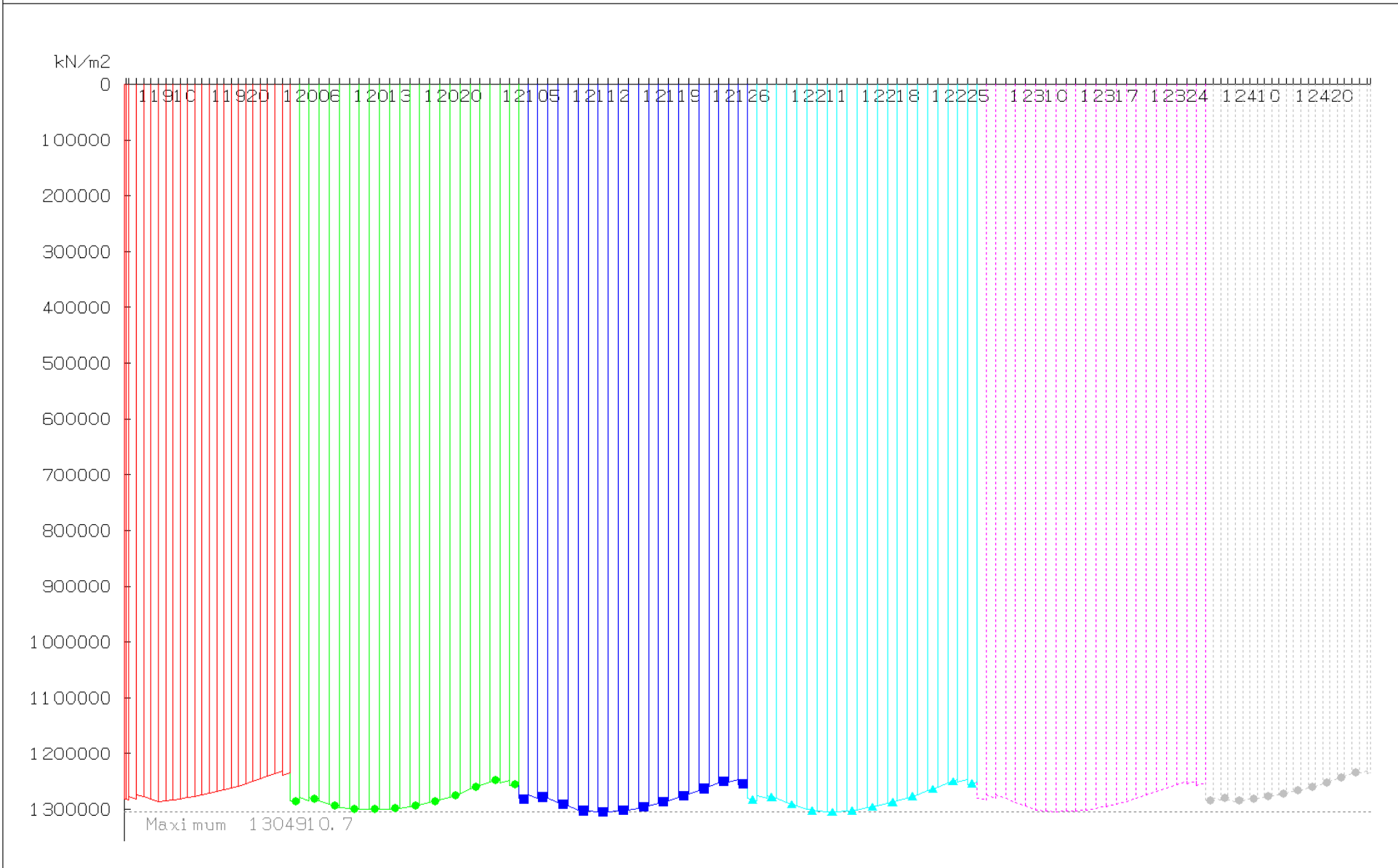
Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

Results for Max, All Spans, Girder 3, Part 2, STRESS, SLS-charac. sup
RmSet: 06-G3-Prestress, Stage: A6-prestress
(DefaultSchedule) /A6-prestress-G3

19/07/2021
11:30





Comb04. sup Max 104 (1231636 , 1286935)
Comb04. sup Max 204 (1245707 , 1300363)
Comb04. sup Max 304 (1246393 , 1304911)
Comb04. sup Max 404 (1246286 , 1304612)
Comb04. sup Max 504 (1249076 , 1303946)
Comb04. sup Max 604 (1231142 , 1286420)

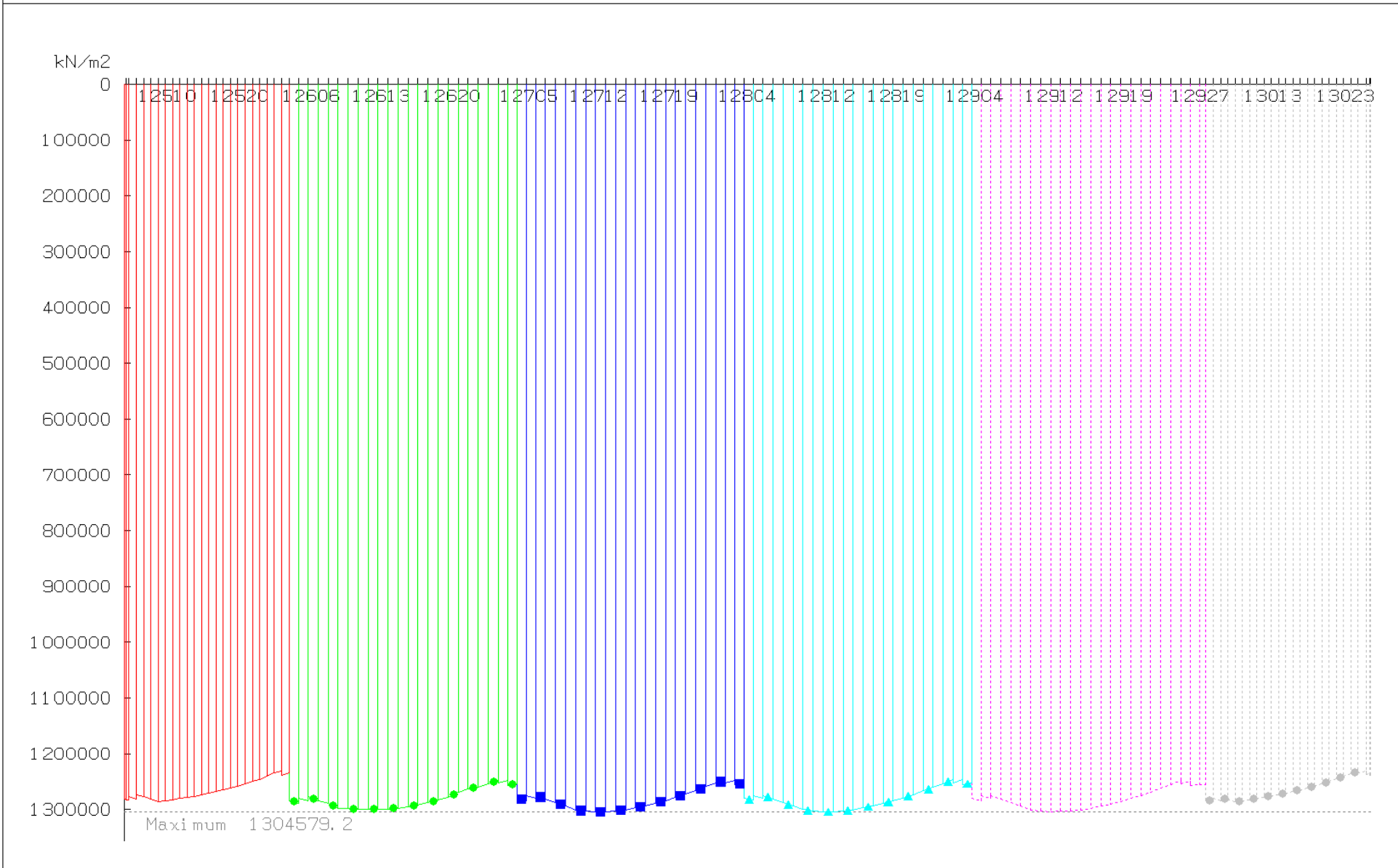
Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

Results for Max, All Spans, Girder 4, Part 2, STRESS, SLS-charac. sup
RmSet: 06-G4-Prestress, Stage: A6-prestress
(DefaultSchedule) /A6-prestress-G4

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 103359.3 kN/m2
0 103359.3 206718.5 310077.8 413437.1 516796.3



Comb04. sup Max 105 (1230478 , 1286723)
Comb04. sup Max 205 (1248184 , 1300104)
Comb04. sup Max 305 (1247226 , 1304579)
Comb04. sup Max 405 (1246453 , 1304278)
Comb04. sup Max 505 (1247466 , 1303667)
Comb04. sup Max 605 (1231135 , 1286519)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

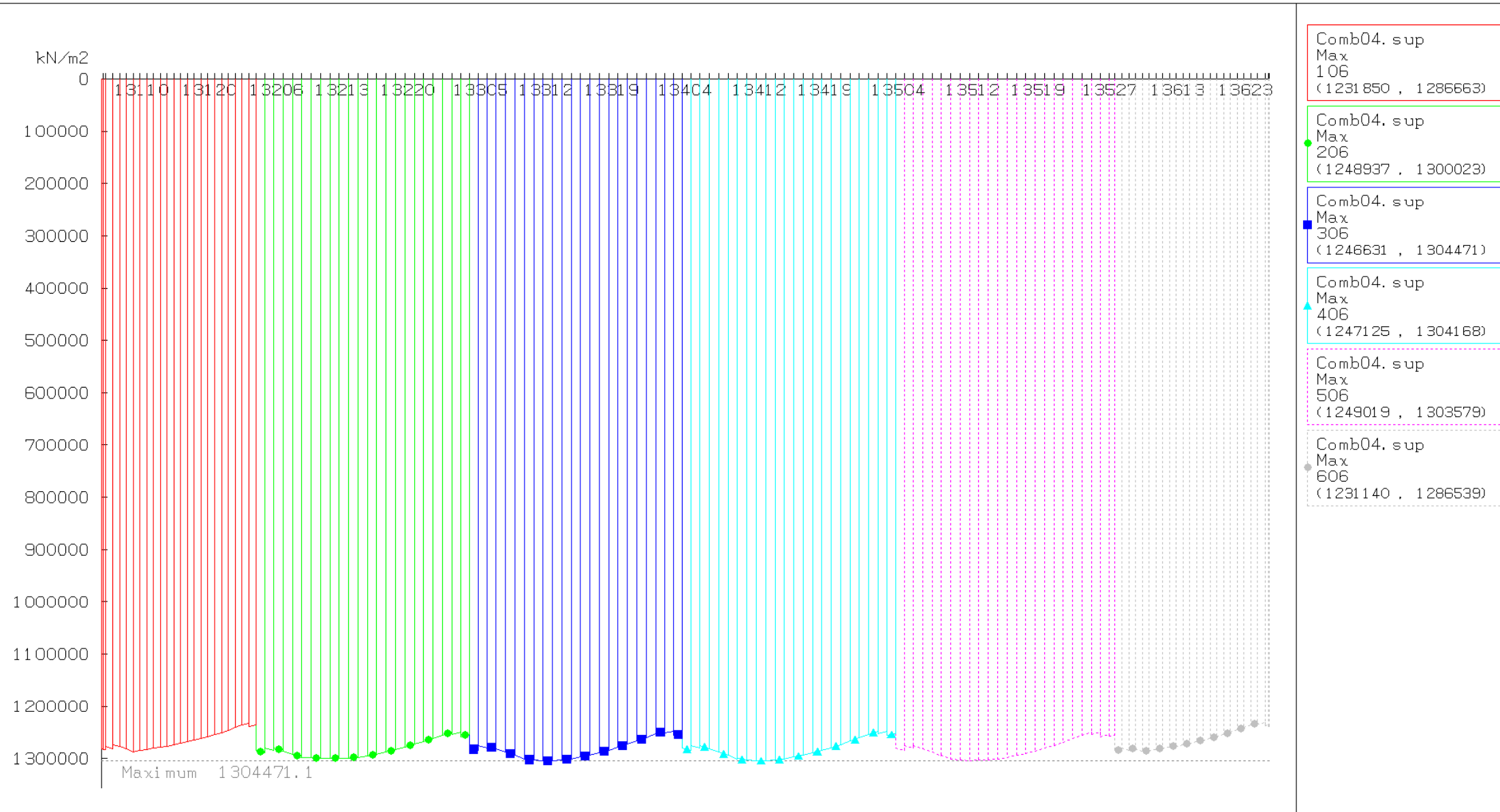
Results for Max, All Spans, Girder 5, Part 2, STRESS, SLS-charac. sup

RmSet: 06-G5-Prestress, Stage: A6-prestress

(DefaultSchedule) /A6-prestress-G5

19/07/2021
11: 30





Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

Results for Max, All Spans, Girder 6, Part 2, STRESS, SLS-charac. sup

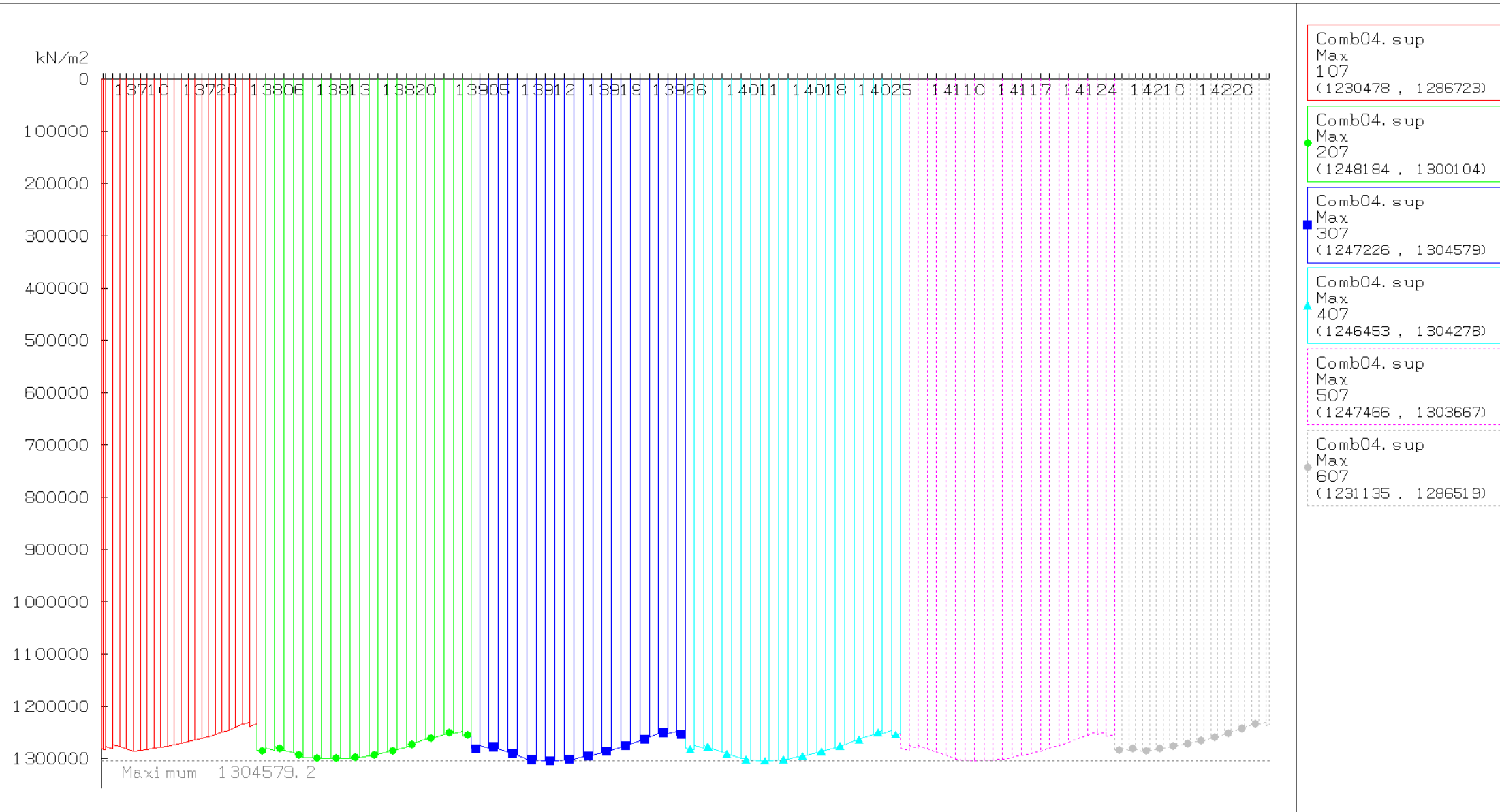
RmSet: 06-G6-Prestress, Stage: A6-prestress

(DefaultSchedule) /A6-prestress-G6

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 103324.4 kN/m2

0 103324.4 206648.9 309973.3 413297.8 516622.2



Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

Results for Max, All Spans, Girder 7, Part 2, STRESS, SLS-charac. sup

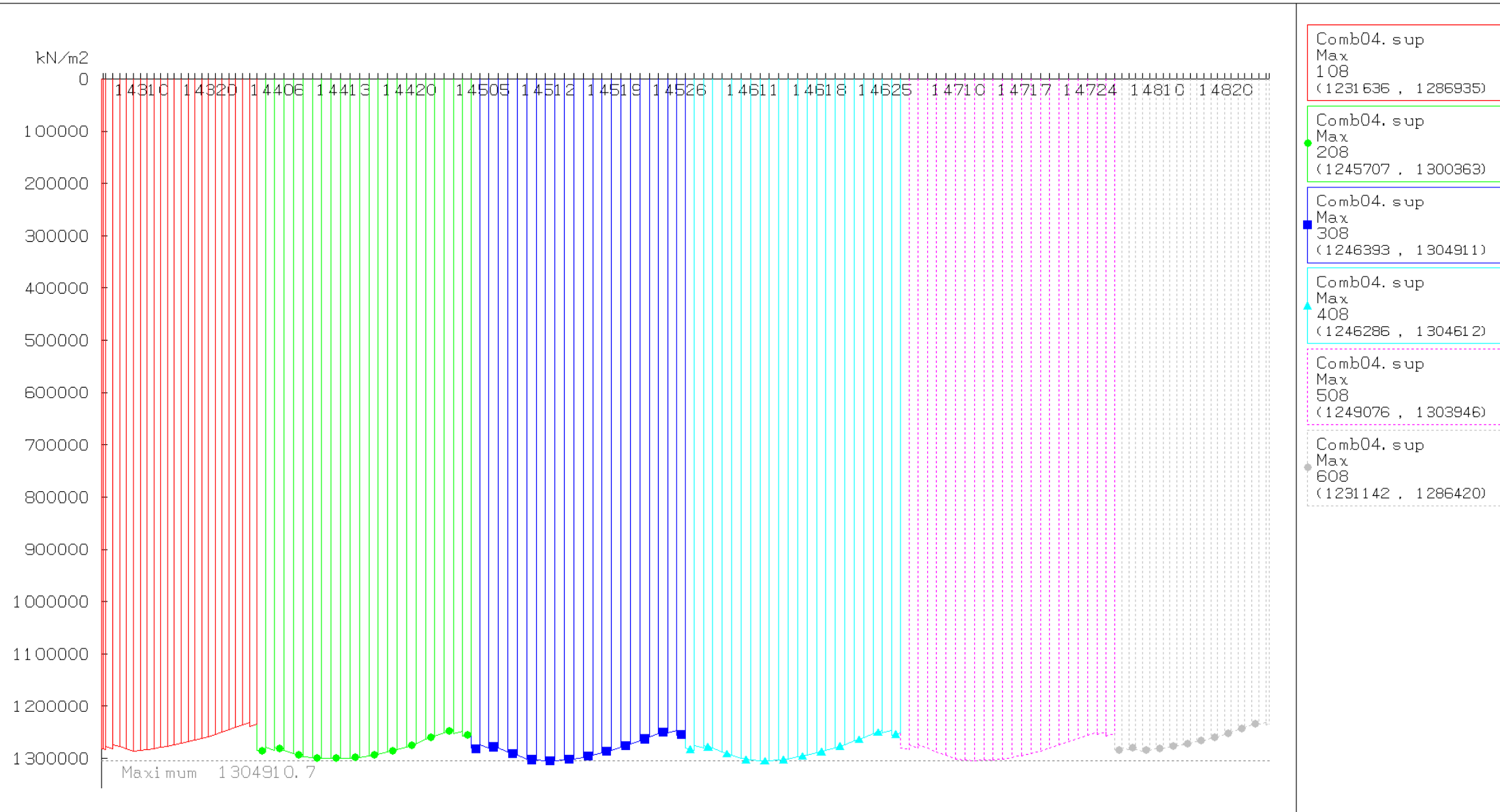
RmSet: 06-G7-Prestress, Stage: A6-prestress

(DefaultSchedule) /A6-prestress-G7

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 103333.0 kN/m²

0 103333.0 206666.0 309999.0 413332.0 516665.0



Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

Results for Max, All Spans, Girder 8, Part 2, STRESS, SLS-charac. sup

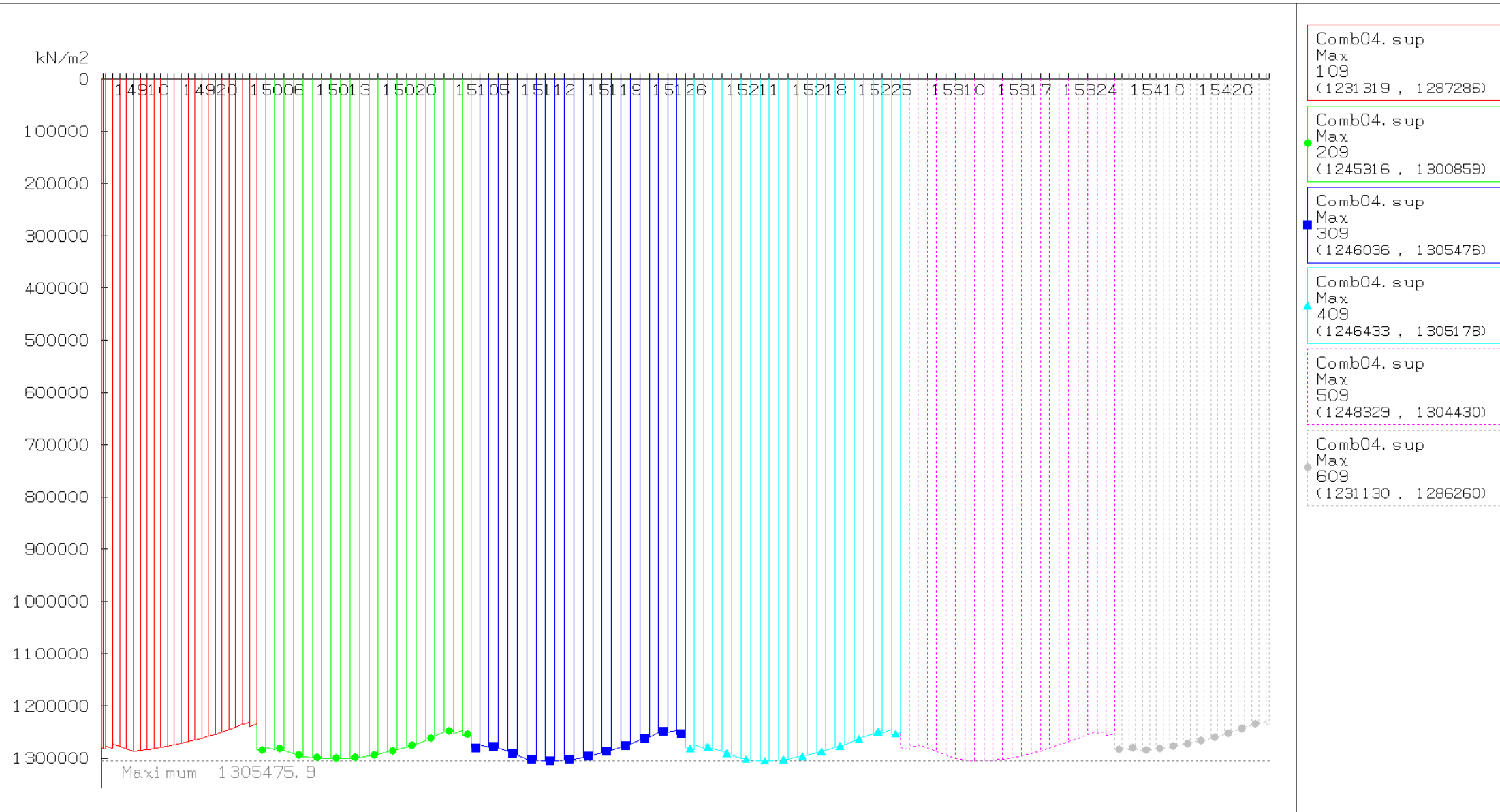
RmSet: 06-G8-Prestress, Stage: A6-prestress

(DefaultSchedule) /A6-prestress-G8

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 103359.3 kN/m2

0 103359.3 206718.5 310077.8 413437.1 516796.3

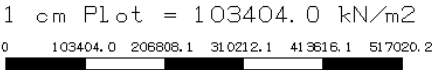


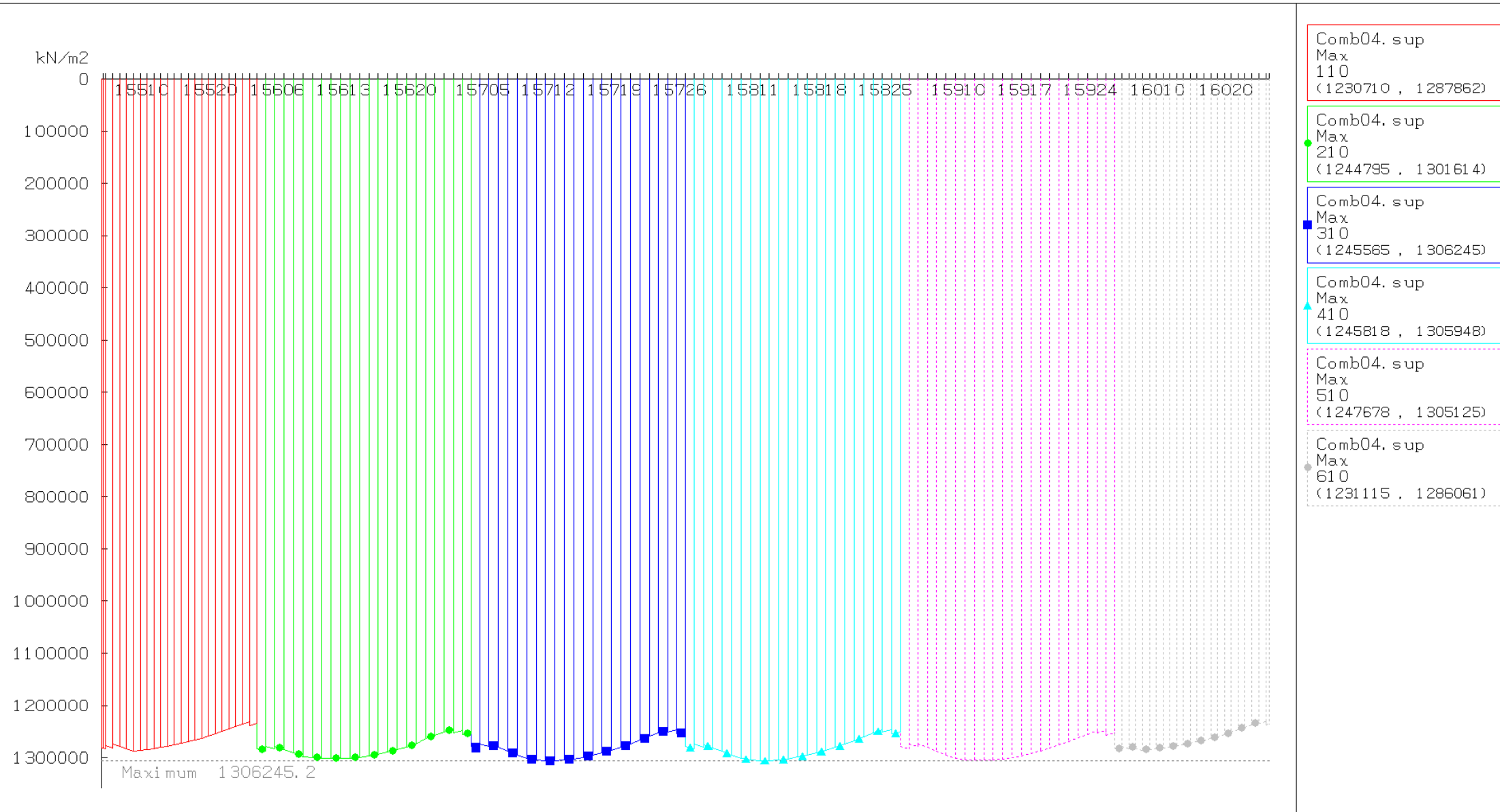
Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

Results for Max, All Spans, Girder 9, Part 2, STRESS, SLS-charac. sup
RmSet: 06-G9-Prestress, Stage: A6-prestress
(DefaultSchedule) /A6-prestress-G9

19/07/2021
11: 30





Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

Results for Max, All Spans, Girder 10, Part 2, STRESS, SLS-charac.sup

RmSet: 06-G10-Prestress, Stage: A6-prestress

(DefaultSchedule) /A6-prestress-G10

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 103465.0 kN/m2

0 103465.0 206929.9 310394.9 413859.9 517324.8

4.4.2.8 Напони у арматурном челику

Stresses in reinforcing steel

ЛЕГЕНДА /LEGEND:

LongG-B(max/min) - **максимални и минимални напони у арматури у доњој зони /**
Maximum and minimum values in bottom zone bars

LongG-T(max/min) - **максимални и минимални напони у арматури у горњој зони /**
Maximum and minimum values in top zone bars

Reinforcement stresses

$$\sigma_s \leq 0.8 \cdot f_{yk} = 400 \text{ MPa}$$

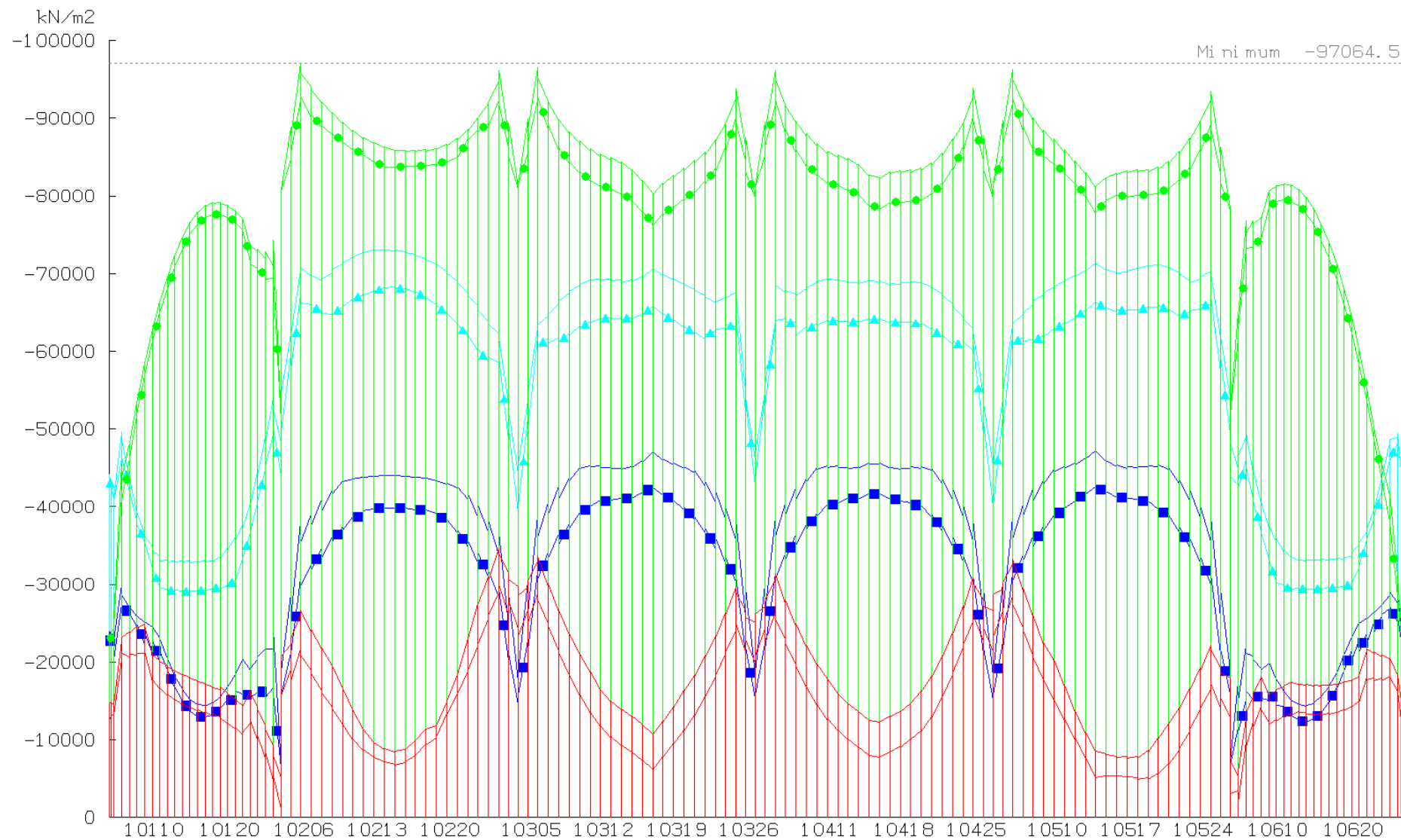
Сумирани приказ карактеристичних комбинација које улазе у анвелопу за проверу граничног стања употребљивости (SLS-characteristic)/

Characteristic combinations for SLS check:

rule	Load Case	Stages			SLS												
		Comb 01	Comb 02	Comb 03	Comb 04	Comb 05	Comb 06	Comb 07	Comb 08	Comb 09	Comb 10	Comb 11	Comb 12	Comb 13	Comb 14	Comb 15	Comb 16
		Construction stage			characteristic												
		Girders	STG1	Final	gr1				gr1		gr1					gr2	
Add	SUM-SW			1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Add	SUM-PT			1/1	1/1	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10
Add	SDL			1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Add	CS			1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Add	CSinf			1/1			1/1		1/1		1/1		1/1		1/1		1/1
And	Csinf				1												
And	LM1-TS				1	1	1	1	1	0.75	0.75	0.75	0.75			0.75	0.75
And	LM1-UDL				1	1	1	1	1	0.40	0.40	0.40	0.40			0.40	0.40
And	Pedestrian Load 3kN/m ²				1	1	1	1	1	0.40	0.40	0.40	0.40			0.40	0.40
And	Traction and breaking															1	1
And	FLM3																
And	Wind without traffic													1	1		
And	Wind with traffic							0.60	0.60			1	1				
And	Thermal				0.60	0.60	0.60			1	1					0.60	0.60

Rule –

правило додавања оптерећења, безусловно или само за повољно дејство. Скупљање и течење се узима у оба случаја, као безусловно и као повољно дејство. Безусловно је са rule-add, повољно је са rule-and. / rule for adding loads into combinations, unconditionally or only favourable case. Creep and shrinkage is taken double, one combination is with unconditional case and other only for favourable effect.



SLS-charac. sup
Max
LongG-B
(-34623 , -1035)

SLS-charac. sup
Min
LongG-B
(-97064 , -22814)

SLS-charac. sup
Max
LongG-T
(-47153 , -6405)

SLS-charac. sup
Min
LongG-T
(-73084 , -29086)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

Results for Max, All Spans, Girder 1, Part 2, STRESS, SLS-charac. sup

RmSet: 07-G1-Reinf, Stage: A7-reinf-stress

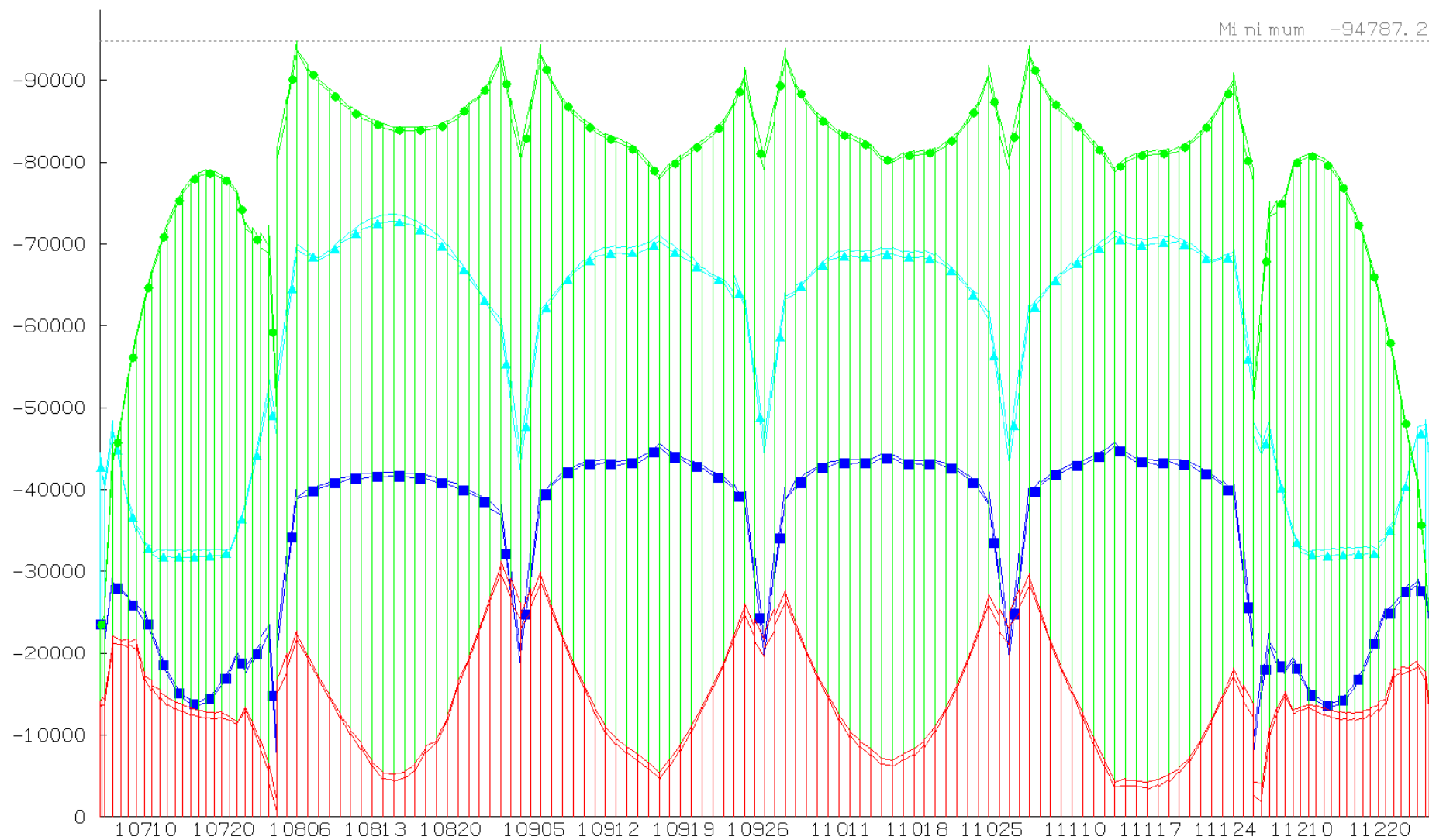
(DefaultSchedule) /A7-reinf-G1

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 7688.3 kN/m²

0 7688.3 15376.6 23064.8 30753.1 38441.4

kN/m2



SLS-charac. sup
Max
LongG-B
(-31209 , -702)

SLS-charac. sup
Min
LongG-B
(-94787 , -22945)

SLS-charac. sup
Max
LongG-T
(-45745 , -7014)

SLS-charac. sup
Min
LongG-T
(-73608 , -31514)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

Results for Max, All Spans, Girder 2, Part 2, STRESS, SLS-charac. sup

RmSet: 07-G2-Reinf, Stage: A7-reinf-stress

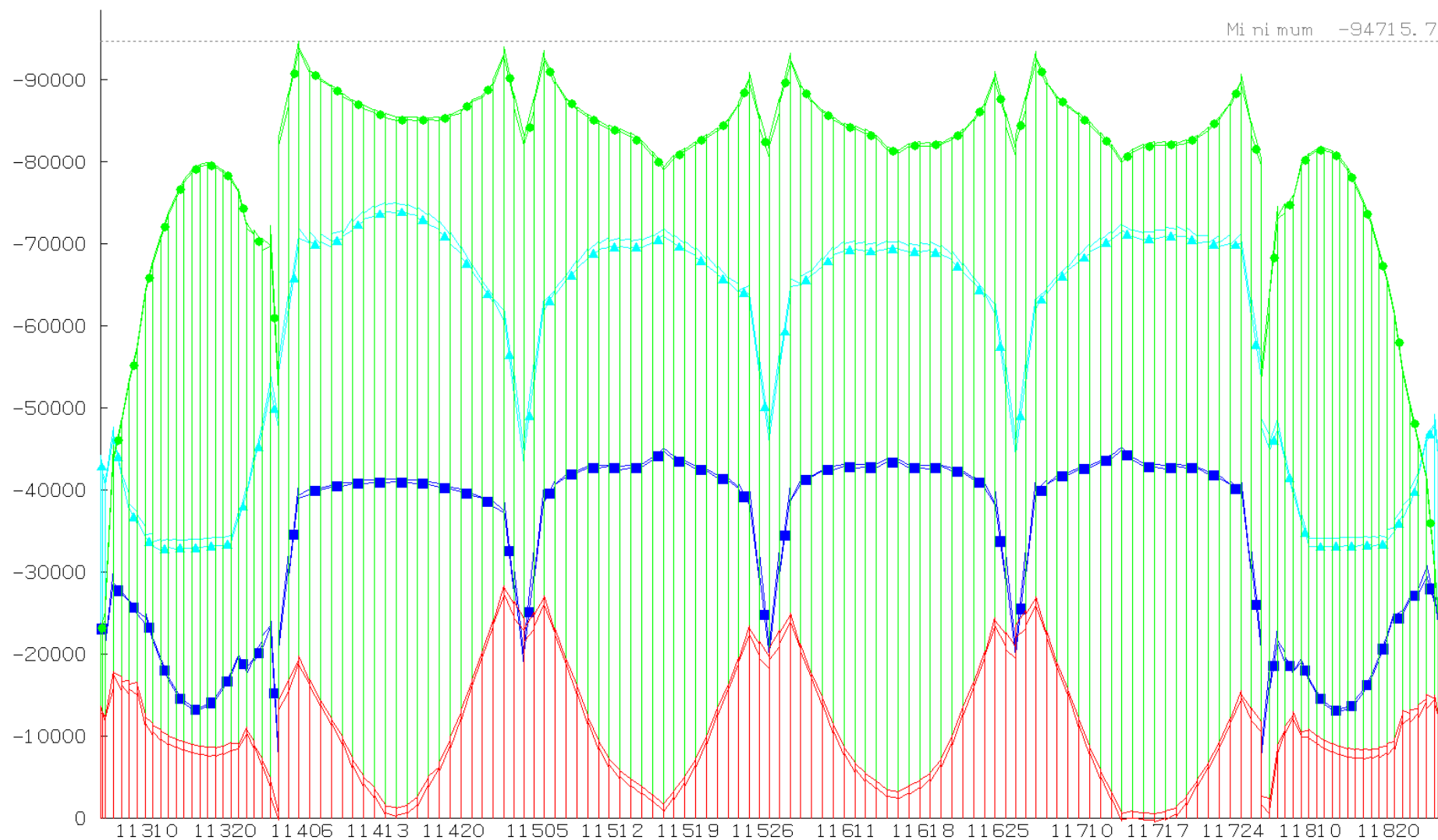
(DefaultSchedule) /A7-reinf-G2

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 7507.9 kN/m2

0 7507.9 15015.8 22523.7 30031.6 37539.5

kN/m2



SLS-charac. sup
Max
LongG-B
(-28341 , 494)

SLS-charac. sup
Min
LongG-B
(-94716 , -22583)

SLS-charac. sup
Max
LongG-T
(-45226 , -7050)

SLS-charac. sup
Min
LongG-T
(-75035 , -32655)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

Results for Max, All Spans, Girder 3, Part 2, STRESS, SLS-charac. sup

RmSet: 07-G3-Reinf, Stage: A7-reinf-stress

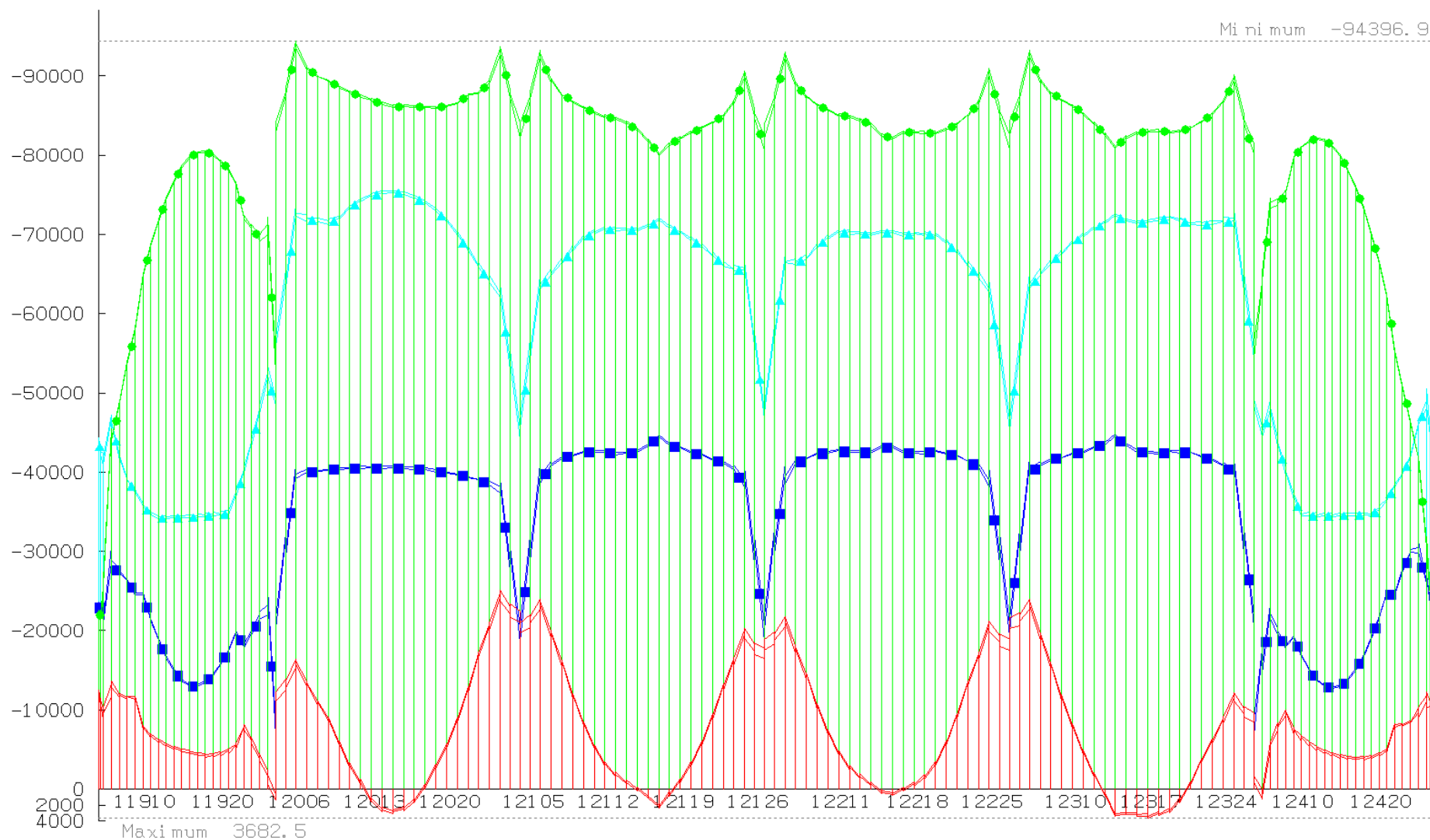
(DefaultSchedule) /A7-reinf-G3

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 7541.4 kN/m2

0 7541.4 15082.8 22624.2 30165.5 37706.9

kN/m²



SLS-charac. sup
Max
LongG-B
(-25088 , 3683)

SLS-charac. sup
Min
LongG-B
(-94397 , -21767)

SLS-charac. sup
Max
LongG-T
(-44815 , -6597)

SLS-charac. sup
Min
LongG-T
(-75540 , -34093)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

Results for Max, All Spans, Girder 4, Part 2, STRESS, SLS-charac. sup

RmSet: 07-G4-Reinf, Stage: A7-reinf-stress

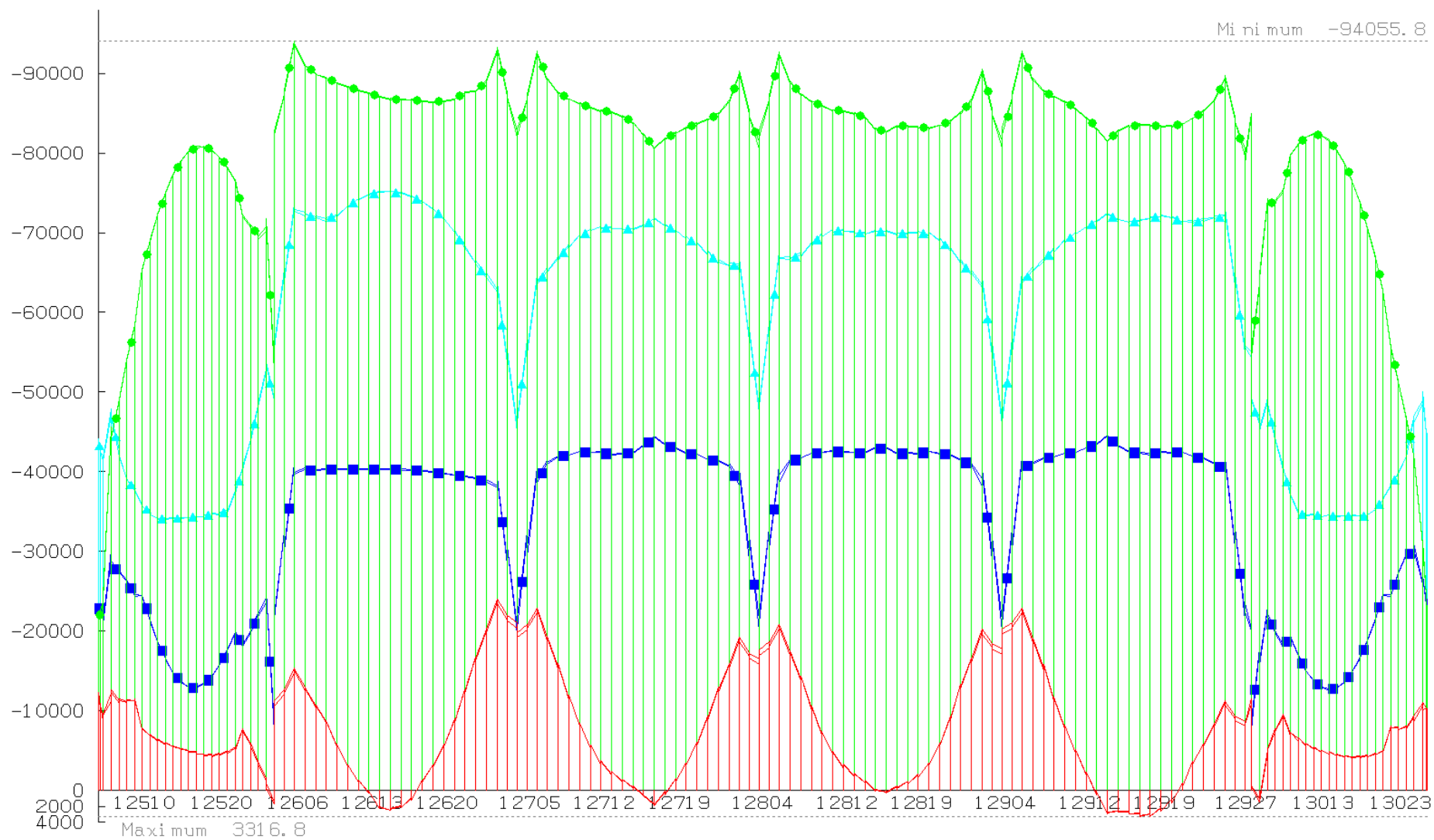
(DefaultSchedule) /A7-reinf-G4

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 7768.7 kN/m²

0 7768.7 15537.3 23306.0 31074.7 38843.4

kN/m²



SLS-charac. sup
Max
LongG-B
(-24014 , 3317)

SLS-charac. sup
Min
LongG-B
(-94056 , -21835)

SLS-charac. sup
Max
LongG-T
(-44566 , -7295)

SLS-charac. sup
Min
LongG-T
(-75217 , -33970)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

Results for Max, All Spans, Girder 5, Part 2, STRESS, SLS-charac. sup

RmSet: 07-G5-Reinf, Stage: A7-reinf-stress

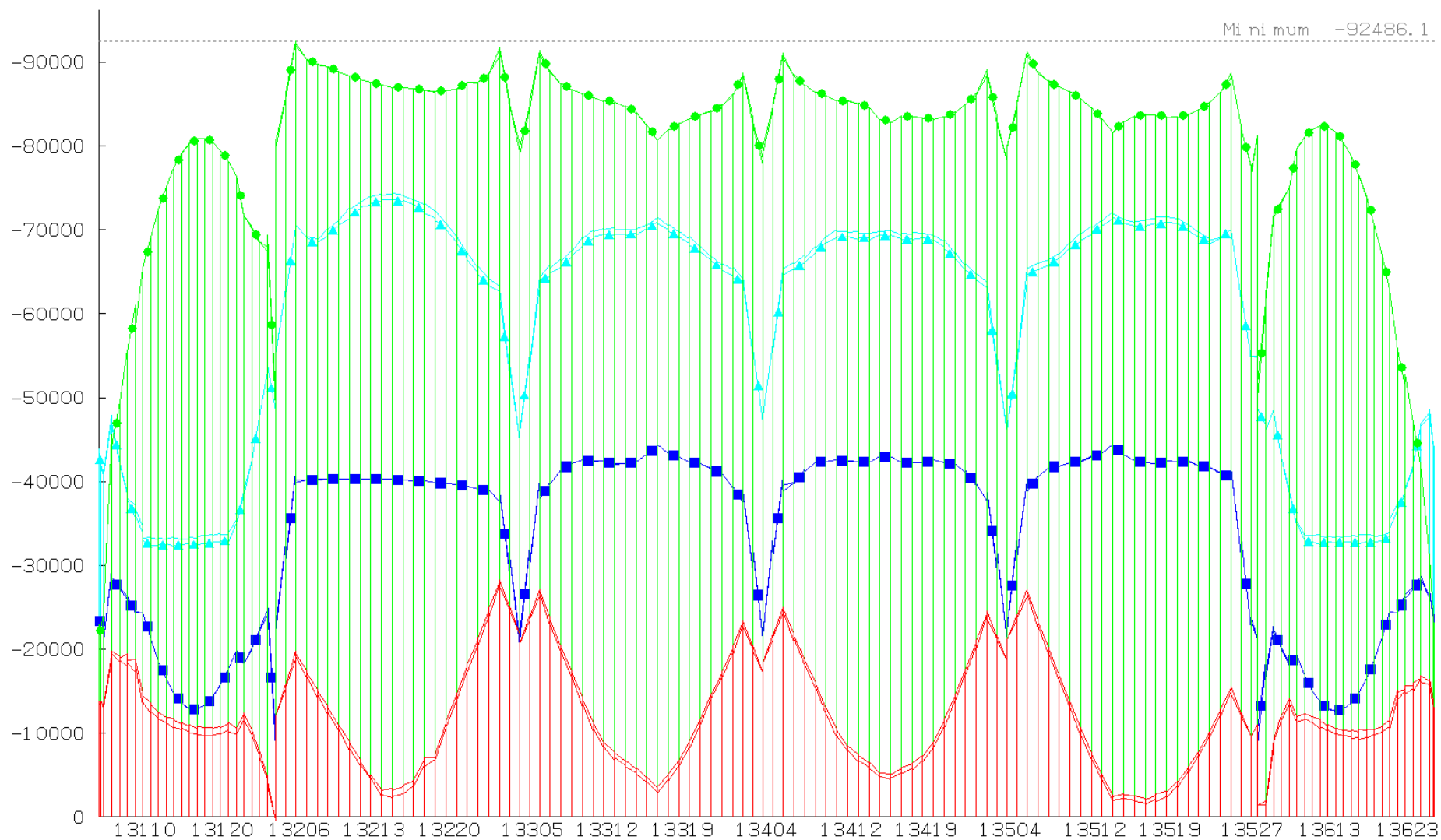
(DefaultSchedule) /A7-reinf-G5

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 7712.7 kN/m²

0 7712.7 15425.4 23138.0 30850.7 38563.4

kN/m2



SLS-charac. sup
Max
LongG-B
(-28303 , 403)

SLS-charac. sup
Min
LongG-B
(-92486 , -21954)

SLS-charac. sup
Max
LongG-T
(-44468 , -8207)

SLS-charac. sup
Min
LongG-T
(-74348 , -32217)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

Results for Max, All Spans, Girder 6, Part 2, STRESS, SLS-charac. sup

RmSet: 07-G6-Reinf, Stage: A7-reinf-stress

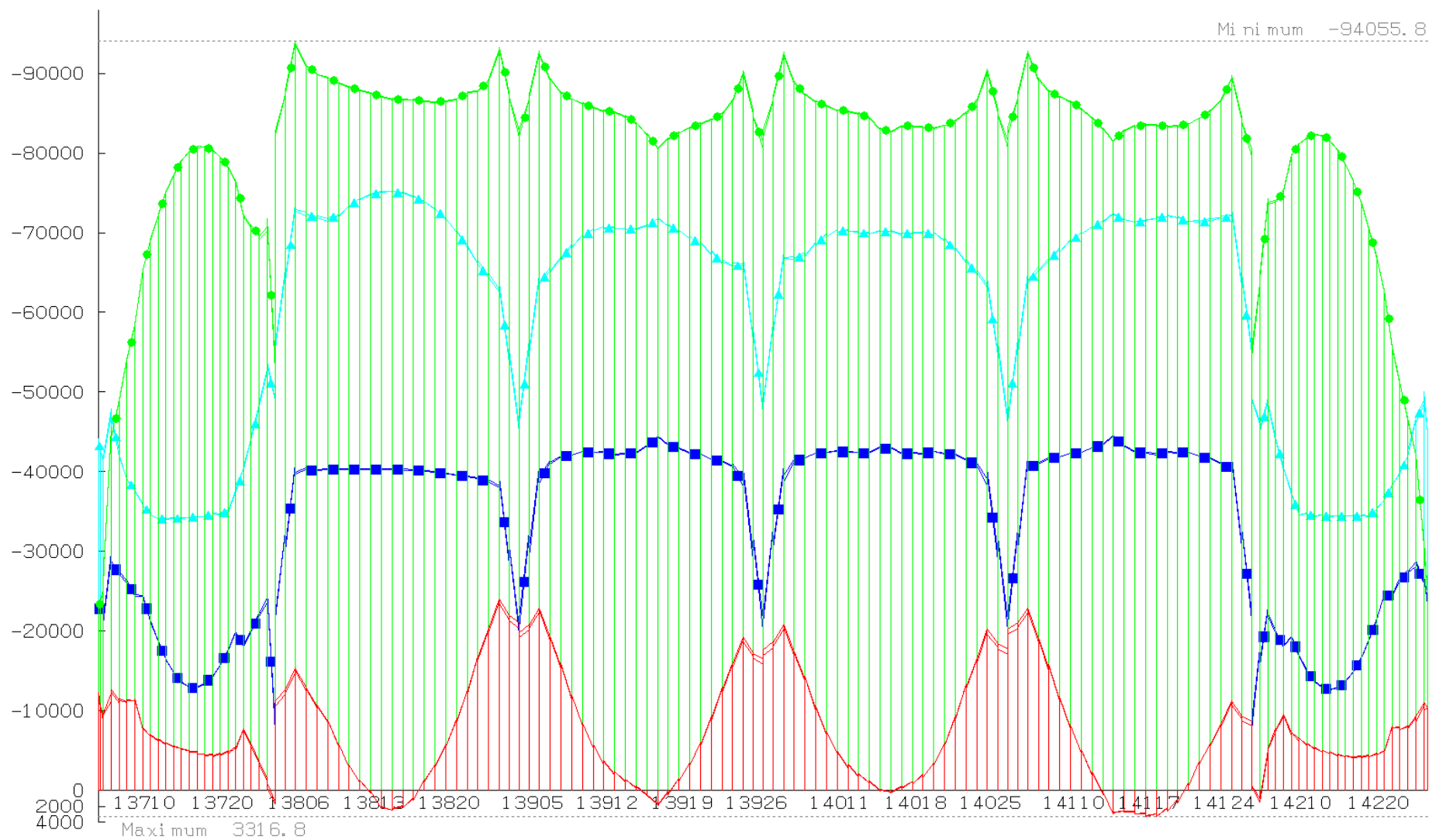
(DefaultSchedule) /A7-reinf-G6

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 7357.6 kN/m2

0 7357.6 14715.2 22072.7 29430.3 36787.9

kN/m2



SLS-charac. sup
Max
LongG-B
(-24014 , 3317)

SLS-charac. sup
Min
LongG-B
(-94056 , -22590)

SLS-charac. sup
Max
LongG-T
(-44566 , -7295)

SLS-charac. sup
Min
LongG-T
(-75217 , -33970)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

Results for Max, All Spans, Girder 7, Part 2, STRESS, SLS-charac. sup

RmSet: 07-G7-Reinf, Stage: A7-reinf-stress

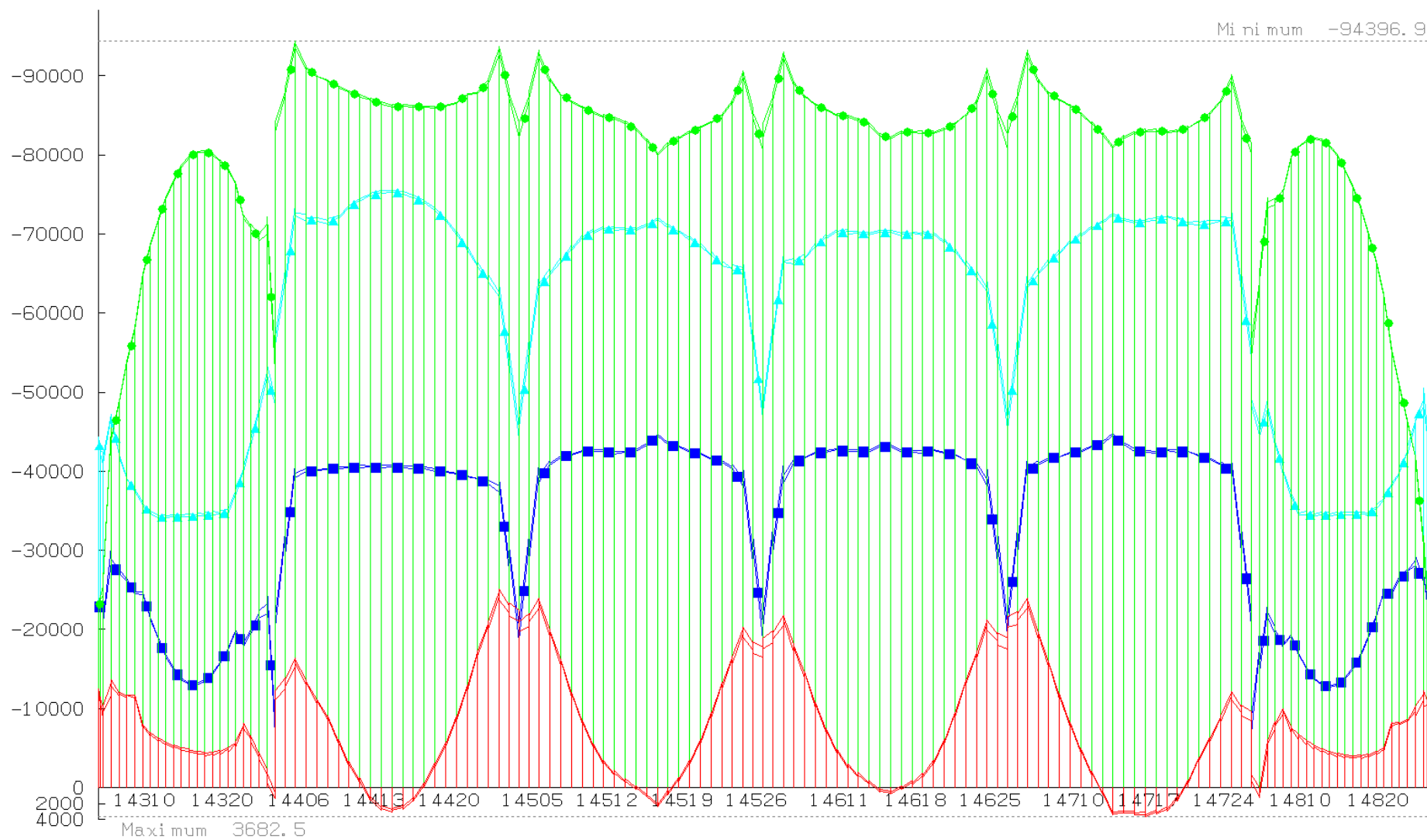
(DefaultSchedule) /A7-reinf-G7

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 7712.7 kN/m2

0 7712.7 15425.4 23138.0 30850.7 38563.4

kN/m2



SLS-charac. sup
Max
LongG-B
(-25088 , 3683)

SLS-charac. sup
Min
LongG-B
(-94397 , -22568)

SLS-charac. sup
Max
LongG-T
(-44815 , -6597)

SLS-charac. sup
Min
LongG-T
(-75540 , -34093)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

Results for Max, All Spans, Girder 8, Part 2, STRESS, SLS-charac. sup

RmSet: 07-G8-Reinf, Stage: A7-reinf-stress

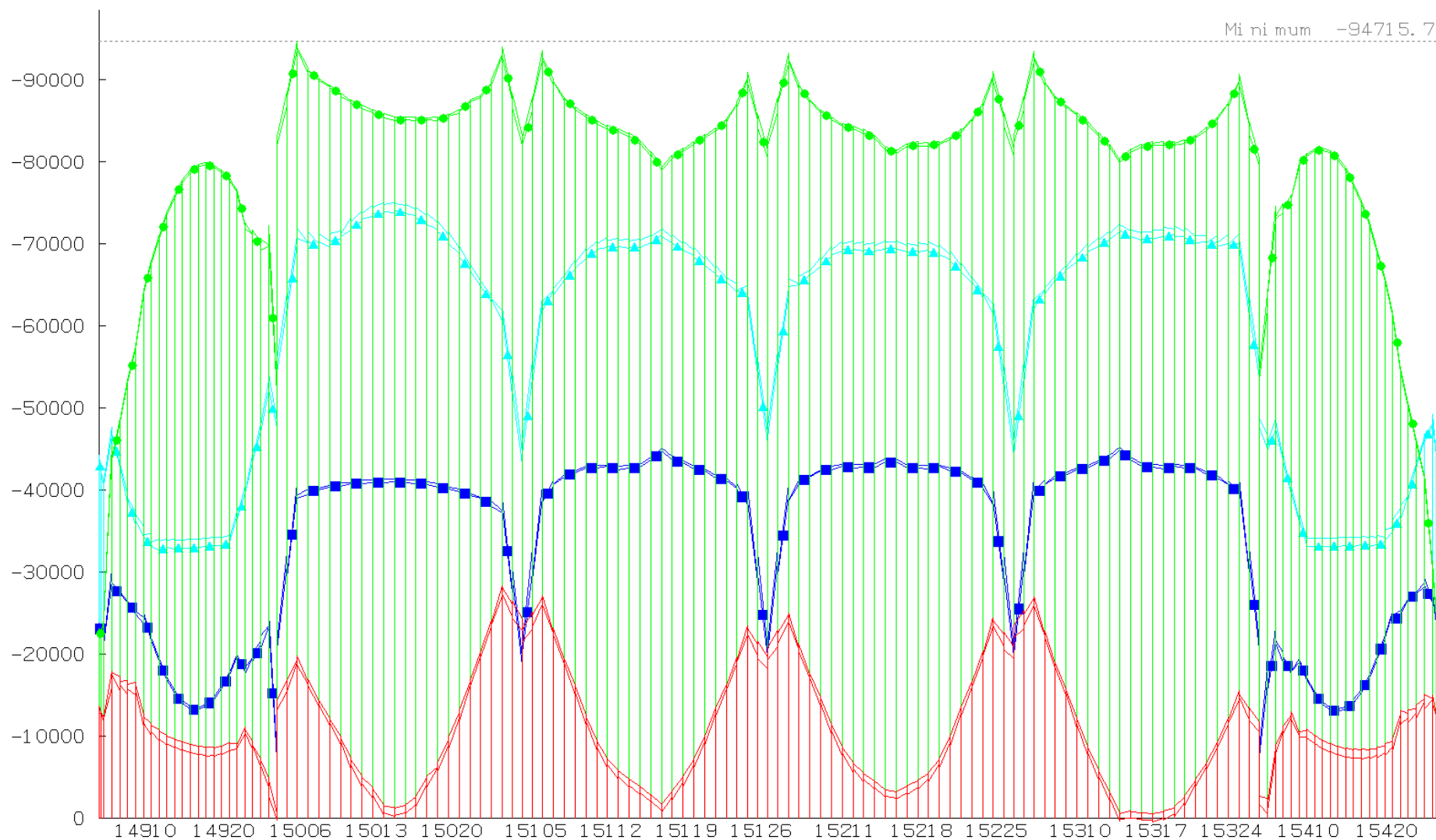
(DefaultSchedule) /A7-reinf-G8

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 7768.7 kN/m2

0 7768.7 15537.3 23306.0 31074.7 38843.4

kN/m2



SLS-charac. sup
Max
LongG-B
(-28341 , 494)

SLS-charac. sup
Min
LongG-B
(-94716 , -22356)

SLS-charac. sup
Max
LongG-T
(-45226 , -7050)

SLS-charac. sup
Min
LongG-T
(-75035 , -32655)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

Results for Max, All Spans, Girder 9, Part 2, STRESS, SLS-charac. sup

RmSet: 07-G9-Reinf, Stage: A7-reinf-stress

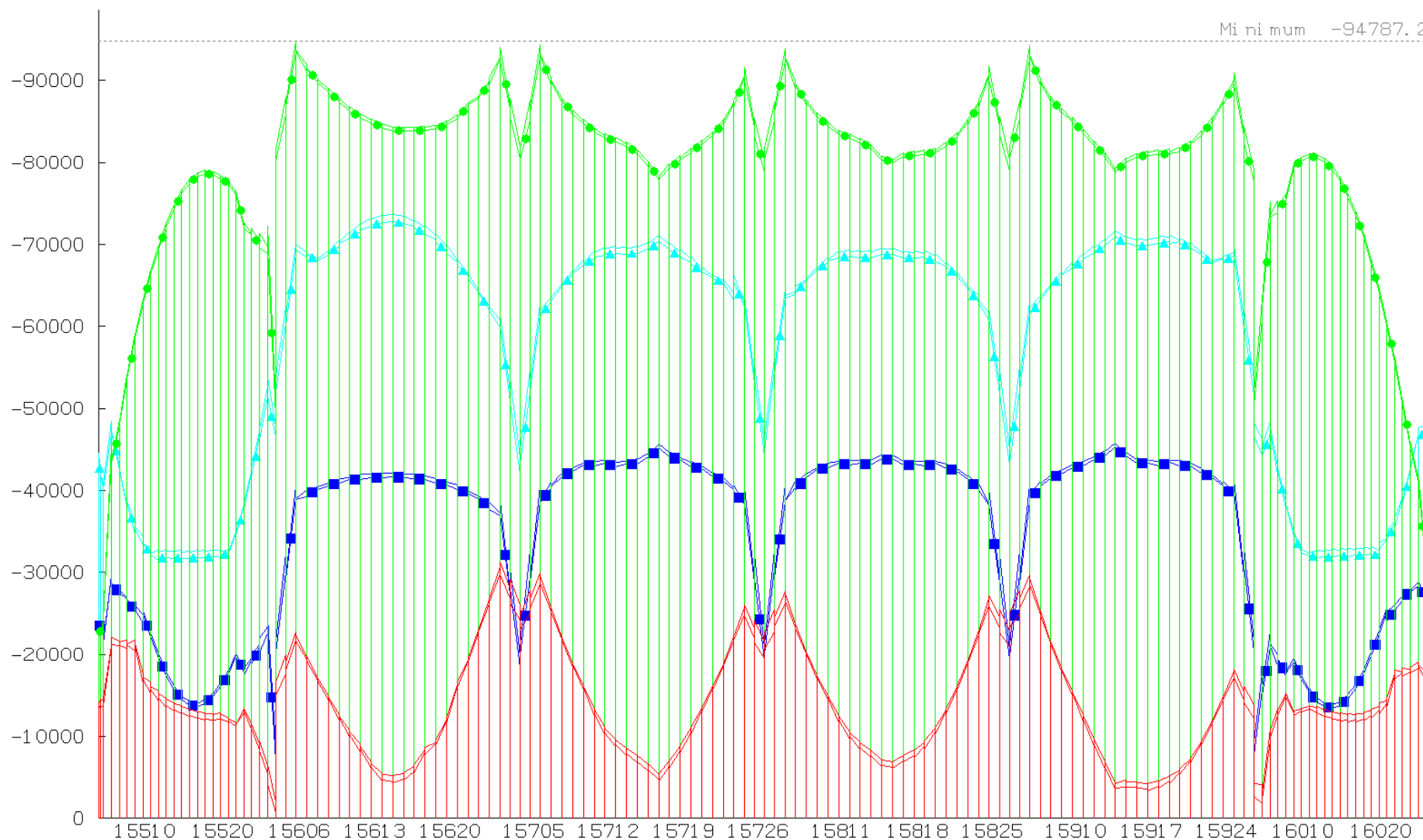
(DefaultSchedule) /A7-reinf-G9

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 7541.4 kN/m2

0 7541.4 15082.8 22624.2 30165.5 37706.9

kN/m2



Minimum -94787.2

SLS-charac. sup
Max
LongG-B
(-31209 , -702)

SLS-charac. sup
Min
LongG-B
(-94787 , -22371)

SLS-charac. sup
Max
LongG-T
(-45745 , -7014)

SLS-charac. sup
Min
LongG-T
(-73608 , -31514)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

Results for Max, All Spans, Girder 10, Part 2, STRESS, SLS-charac. sup

RmSet: 07-G10-Reinf, Stage: A7-reinf-stress

(DefaultSchedule) /A7-reinf-G10

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 7507.9 kN/m2

0 7507.9 15015.8 22523.7 30031.6 37539.5

4.4.2.9 Контрола угиба

Deflections

КОНТРОЛА УГИБА У ФАЗИ ГРАЂЕЊА /Deflection check in stage one

Извршена је провера угиба у фази грађења. Проверено је колико је одизање монтажног носача након утезања ужади, очвршћавања бетона носача и обављеног скупљања и течења бетона и релаксације челика./

Deflections are checked in stage one, after installation of precast girders. Prestressing deflections after tendon stressing are shown, following deflections after concrete strengthening and deflections as consequence of time deformation effects (creep and shrinkage and steel relaxation).

Ознаке на дијаграму /Graph legend:

- угиб на доле /sagging

+ угиб на горе (одизање)/lifting

Girder-SW – угиб од сопствене тежине монтажног носача /precast girder self weight ($V_y = -28.4$ mm)

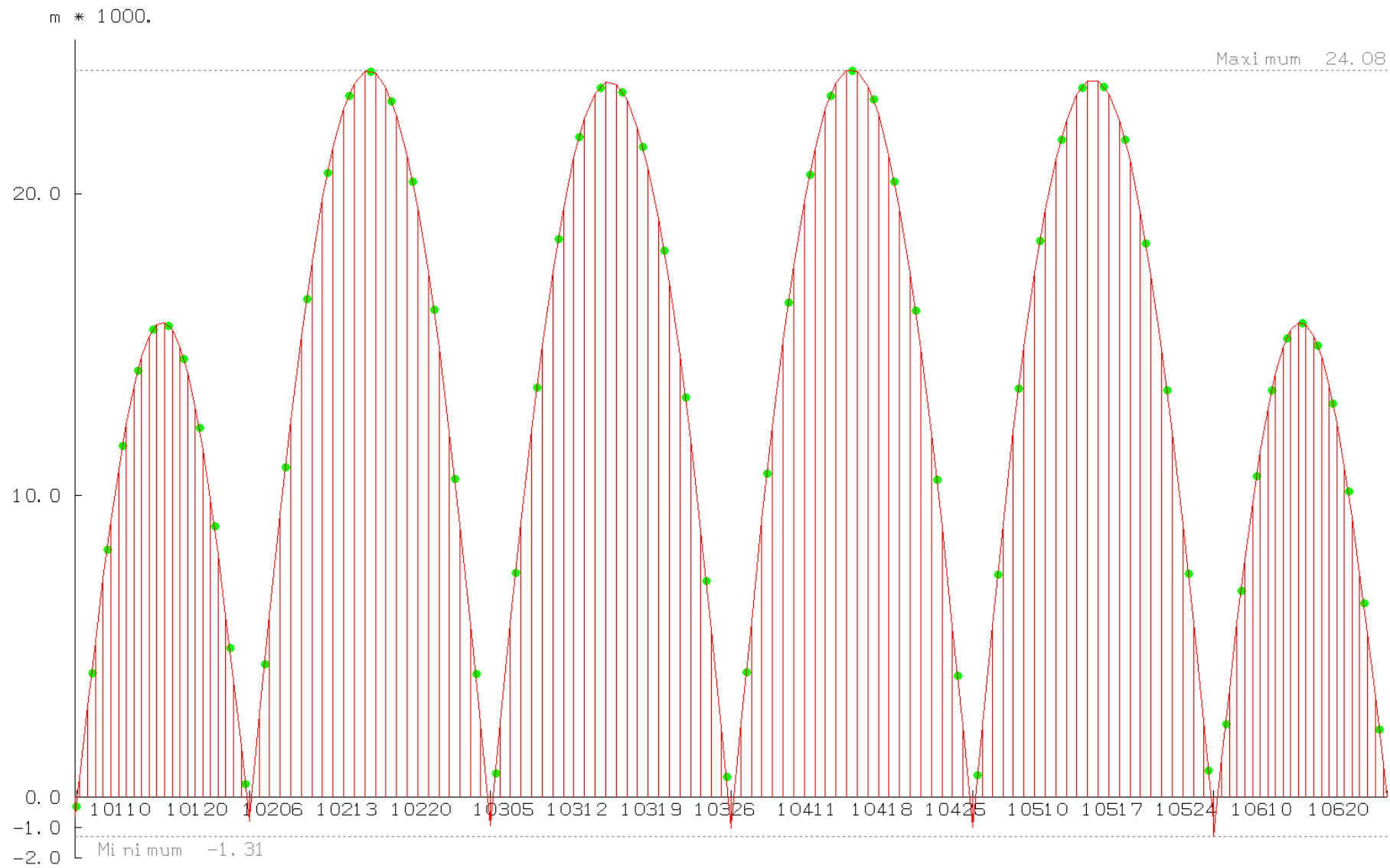
Girder-CS – угиб од скупљања и течења бетона монтажног носача /creep and shrinkage of precast girder concrete ($V_y = -9.1$ mm)

Precast-PT – угиб од утицаја утезања каблова /prestressing of tendons ($V_y = 41.3$ mm)

Precast-CS – утицај релаксације челика на угиб носача / steel relaxation ($V_y = 20.3$ mm)

Comb01 = $1.0 * \text{Girder-SW} + 1.0 * \text{Girder-CS} + 1.0 * \text{Precast-PT} + 1.0 * \text{Precast-CS}$

($V_y = 24.10$ mm)



Comb01.sup
MaxVy: Vy
total:global:normal
(-1.3 , 24.1)

Comb01.sup
MaxMz: Vy
total:global:normal
(-1.3 , 24.1)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

Results for Max, All Spans, Girder 1, Part 2, STRESS, SLS-charac.sup

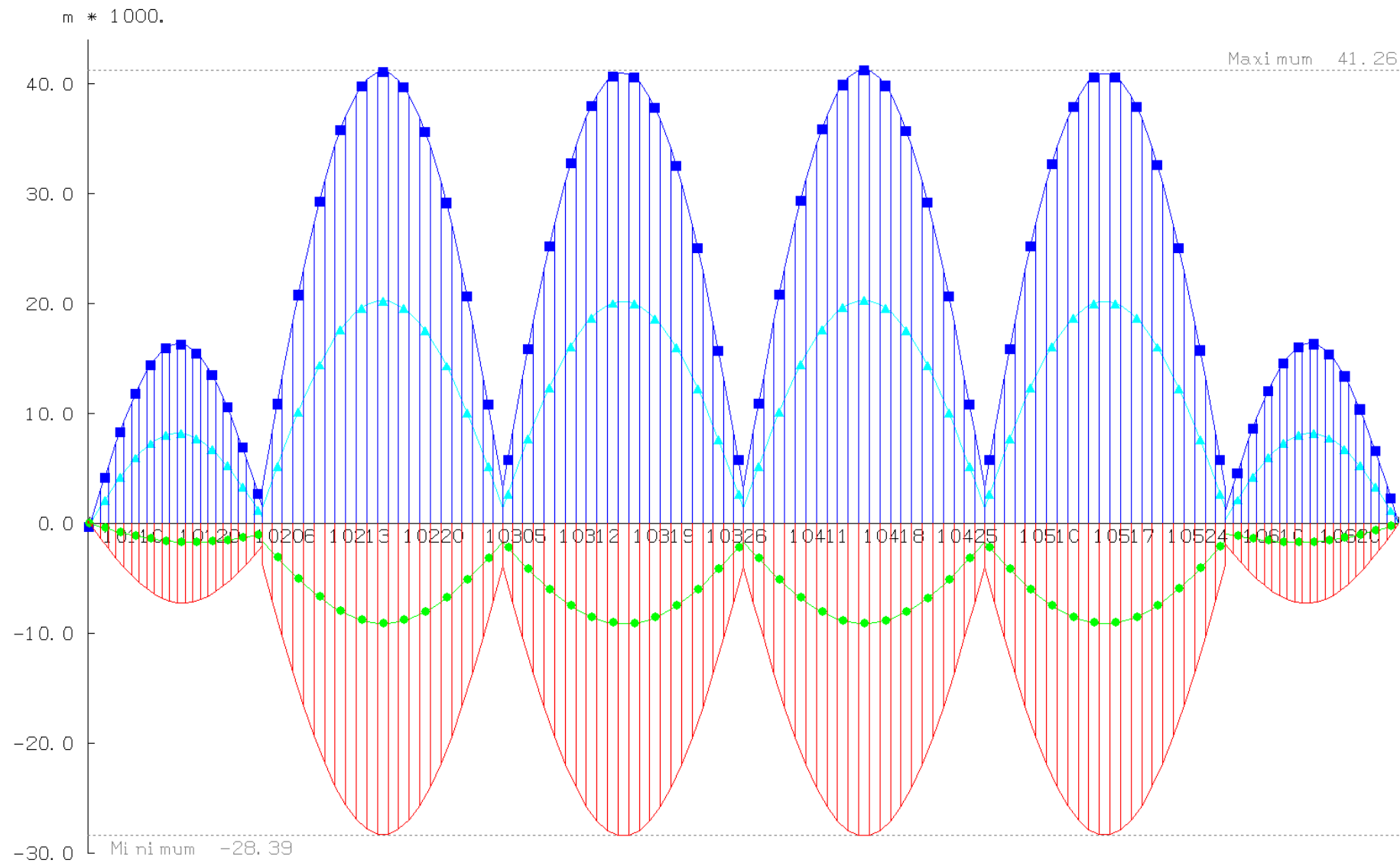
RmSet: 08-Deflection, Stage: A8-deflection

(DefaultSchedule) /A8-DEF-1

1 cm Plot = 0.00201 m

0 0.00201 0.00402 0.00603 0.00804 0.01005

19/07/2021
11:30



Girder-SW
LC: Vy
total: global: normal
(-28.4 , 0.3)

Girder-CS
LC: Vy
total: global: normal
(-9.1 , 0.1)

Precast-PT
LC: Vy
total: global: normal
(-0.6 , 41.3)

Precast-CS
LC: Vy
total: global: normal
(-0.3 , 20.3)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

Results for Max, All Spans, Girder 1, Part 2, STRESS, SLS-charac. sup

RmSet: AL-St-G-defl, Stage: A8-deflection

(DefaultSchedule) /A8-DEF-2

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 0.00552 m

0 0.00552 0.01103 0.01655 0.02207 0.02758

4.4.3 КОНТРОЛА ГРАНИЧНОГ СТАЊА НОСИВОСТИ
ANALYSIS AT THE ULTIMATE LIMIT STATE

4.4.3.1 Прорачун арматуре у монтажном носачу

Precast girder reinforcing steel

ЛЕГЕНДА ДИЈАГРАМА АРМАТУРЕ /LEGEND

LongG-B - **Подужна арматура у носачу у доњој зони** /bottom zone precast girder reinforcement

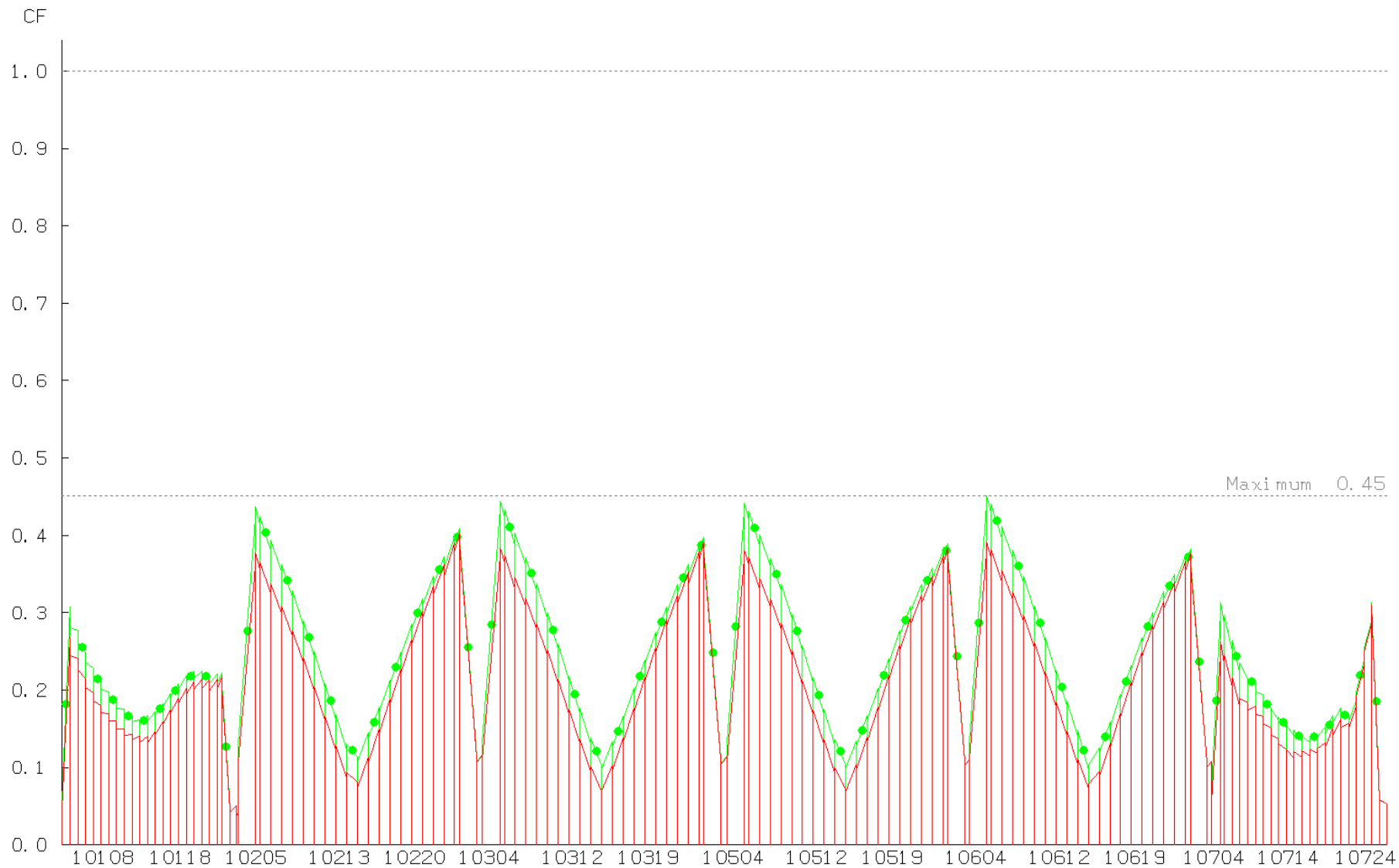
LongG-T - **Подужна арматура у носачу у горњој зони** /top zone precast girder reinforcement

G-ShWeb (AVQ/AVQT) – **Смичућа арматура(без/са интеракцијом смицања и торзије)/**
Shear web reinforcement(no/with Interaction shear+torsion)

G-ShWeb (CFQ/CFQT) - **Капацитет носивости пресека на смицање(без/са интеракцијом смицања и торзије)**
Resistance capacity factor (Shear/ Shear+Torsion)

G-ShLong(AL+M)- **Подужна арматура услед смицања(доња зона)/**
Shear-longitudinal reinf. (bottom)

G-ShLong(AL-M)- **Подужна арматура услед смицања(горња зона)/**
Shear-longitudinal reinf. (top)



G-ShWeb
CFQ
(0.0 , 0.4)

G-ShWeb
CFQT
(0.0 , 0.5)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 172+193

Results for AL, All Spans, Girder 1, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

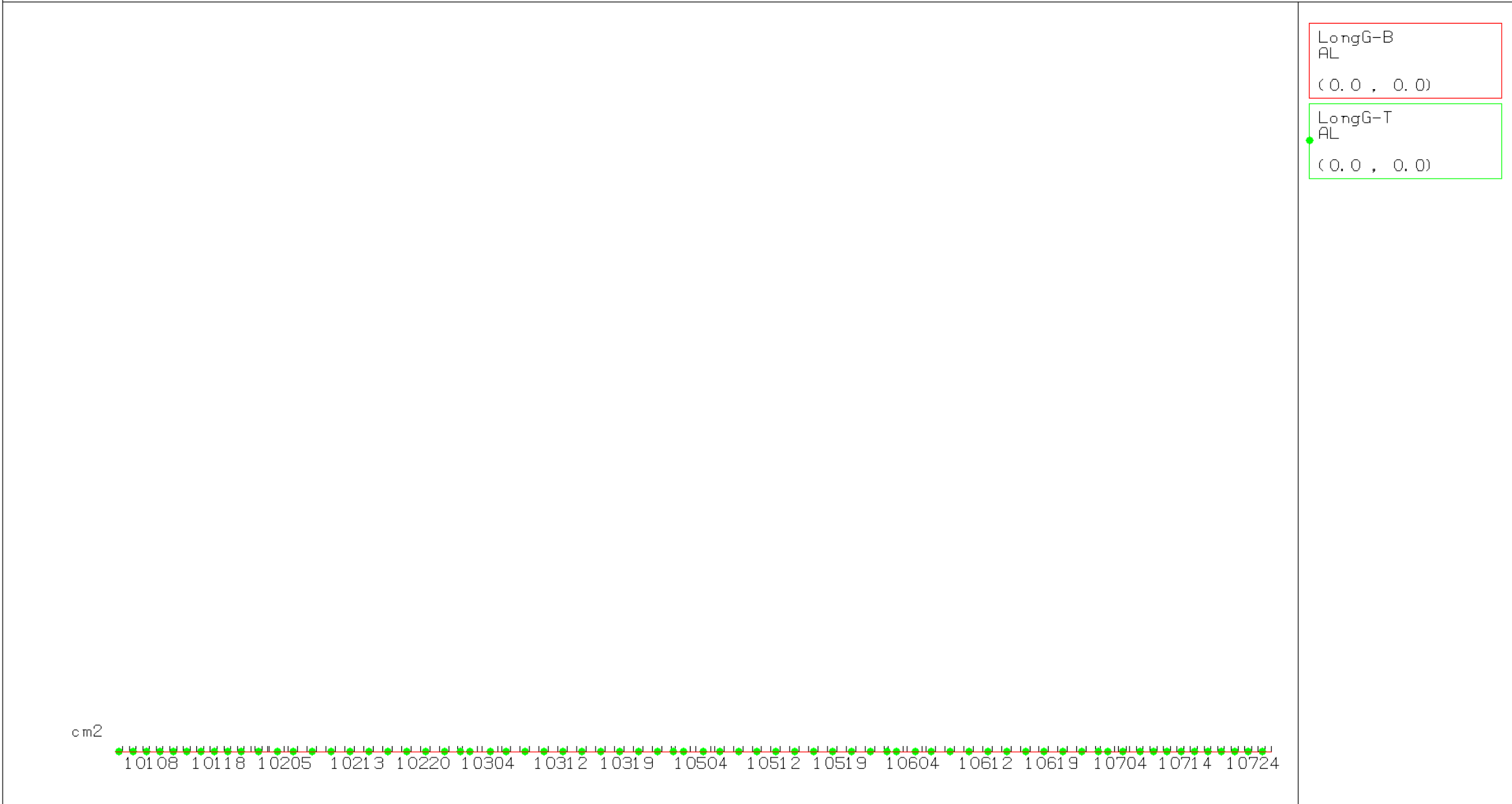
RmSet: 09-G1-CF, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule) /B9-G1-CF

29/04/2021
16:45

1 cm Plot = 0.0792 CF

0 0.0792 0.1584 0.2376 0.3168 0.3960





G-ShLong
AL+M

(0.5 , 2.6)

G-ShLong
AL-M

(0.0 , 3.2)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 172+193

Results for AL, All Spans, Girder 1, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

RmSet: 09-G1-ShearLong, Stage: B9-Girder-reinf

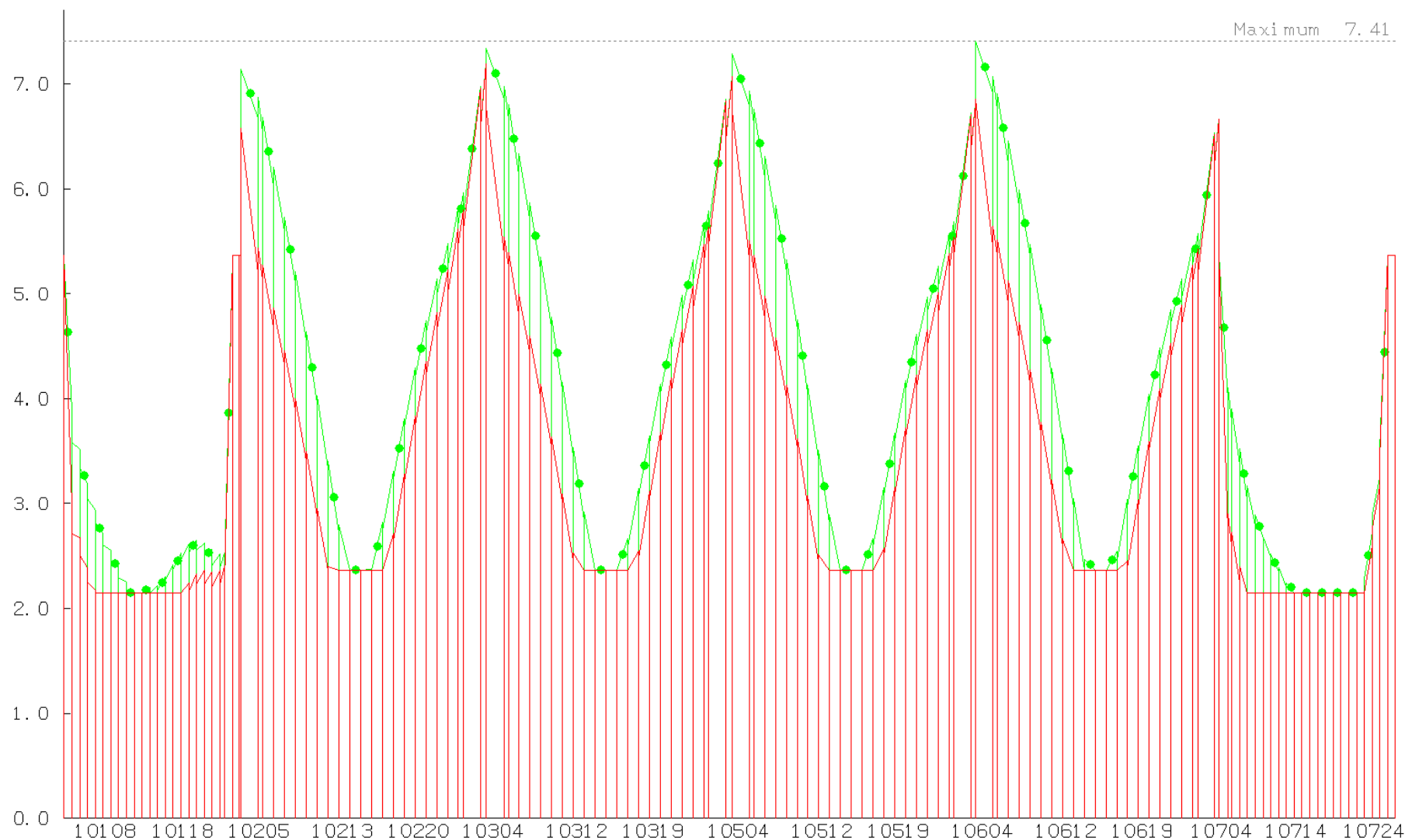
(DefaultSchedule) /B9-G1-ShLong

29/04/2021
16:45

1 cm Plot = 0.254 cm2

0 0.254 0.509 0.763 1.018 1.272

cm²/m



G-ShWeb
AVQ

(2.1 , 7.2)

G-ShWeb
AVQT

(2.1 , 7.4)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 172+193

Results for AL, All Spans, Girder 1, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

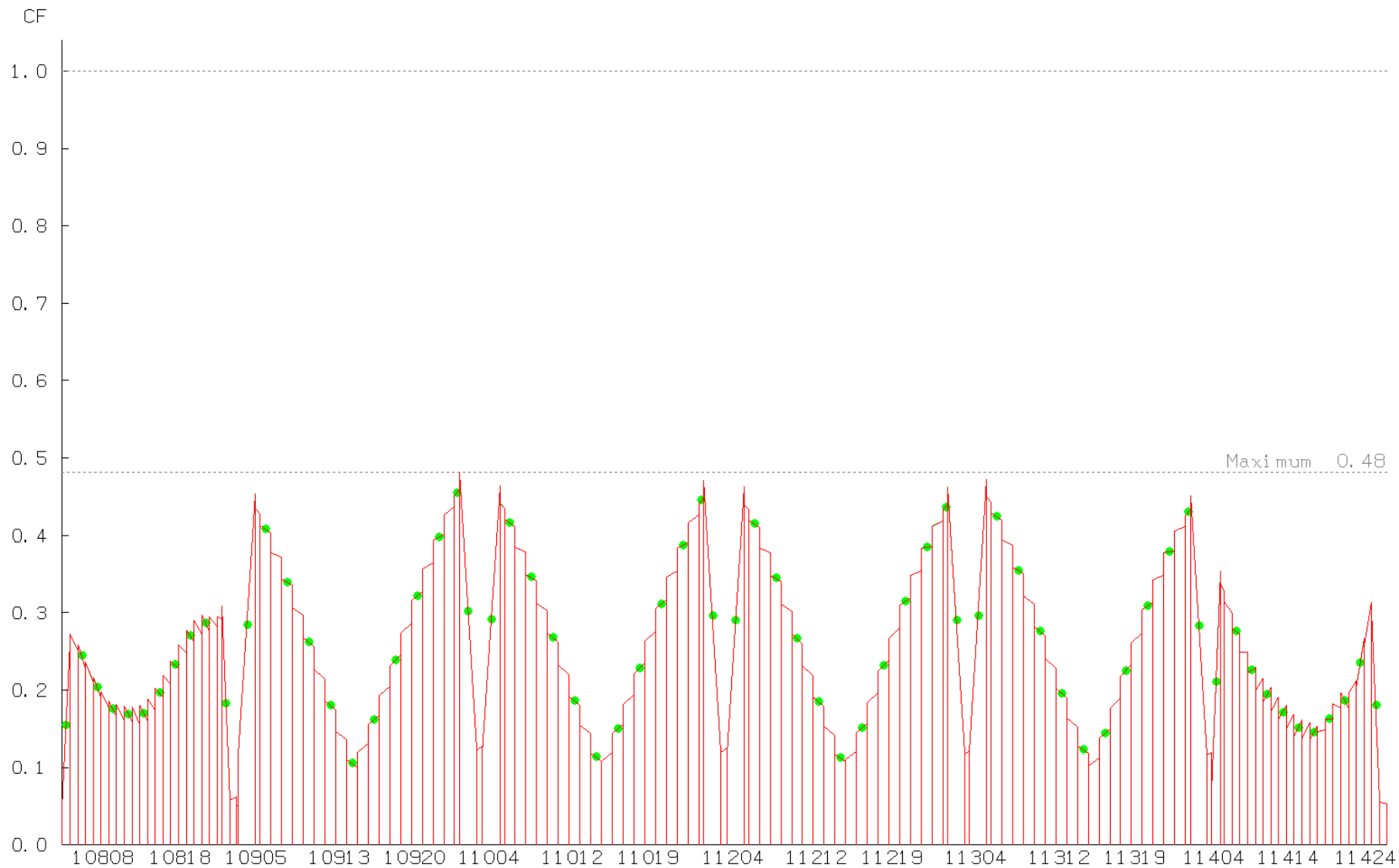
RmSet: 09-G1-ShearWeb, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule) /B9-G1-ShWeb

29/04/2021
16:45

1 cm Plot = 0.587 cm²/m

0 0.587 1.174 1.760 2.347 2.934



G-ShWeb
CFQ
(0.0 , 0.5)

G-ShWeb
CFQT
(0.0 , 0.5)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 172+193

Results for AL, All Spans, Girder 2, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

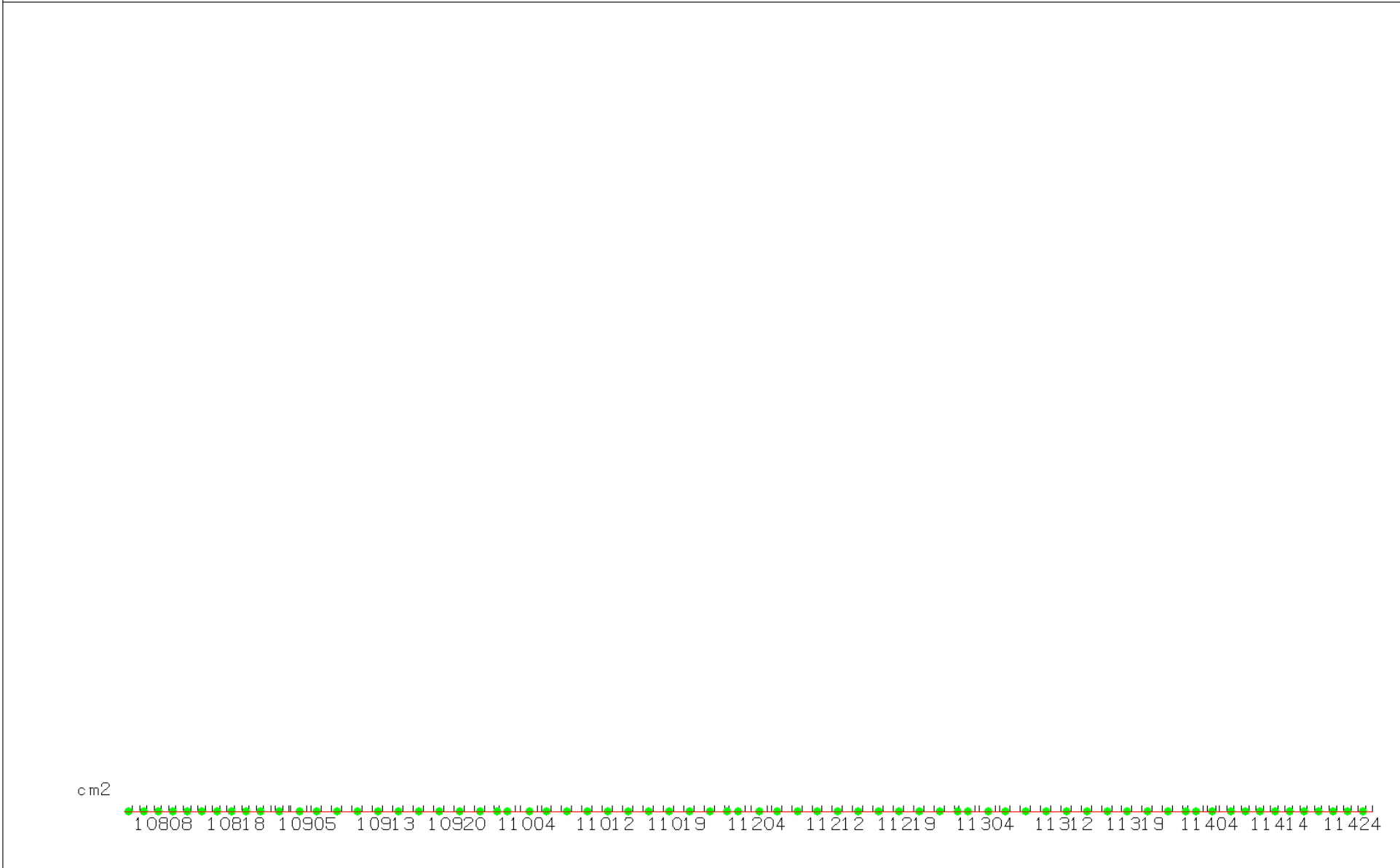
RmSet: 09-G2-CF, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule) /B9-G2-CF

29/04/2021
16:45

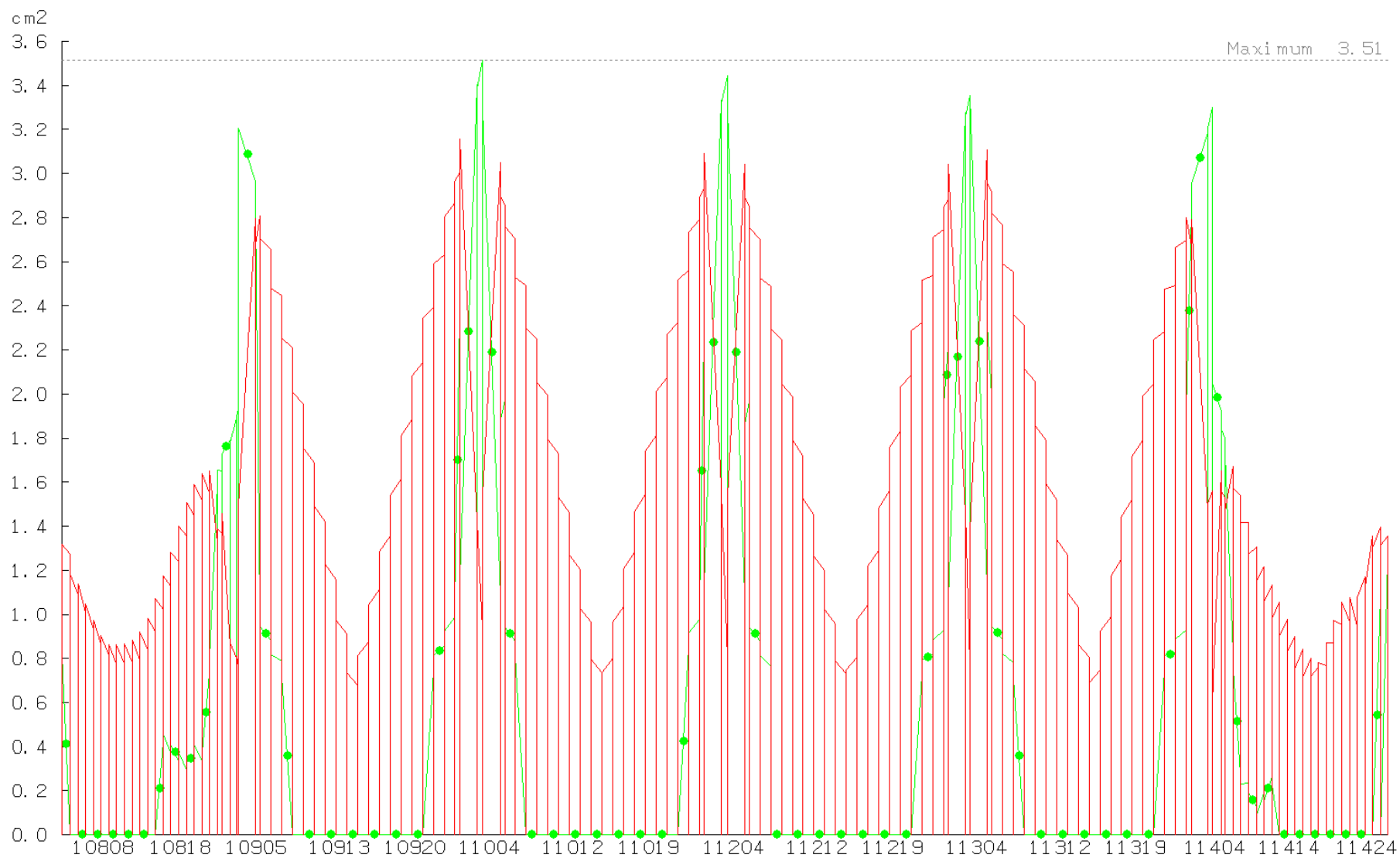
1 cm Plot = 0.0792 CF

0 0.0792 0.1584 0.2376 0.3168 0.3960



LongG-B
AL
(0.0 , 0.0)

LongG-T
AL
(0.0 , 0.0)



G-ShLong
AL+M

(0.6 , 3.2)

G-ShLong
AL-M

(0.0 , 3.5)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 172+193

Results for AL, All Spans, Girder 2, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

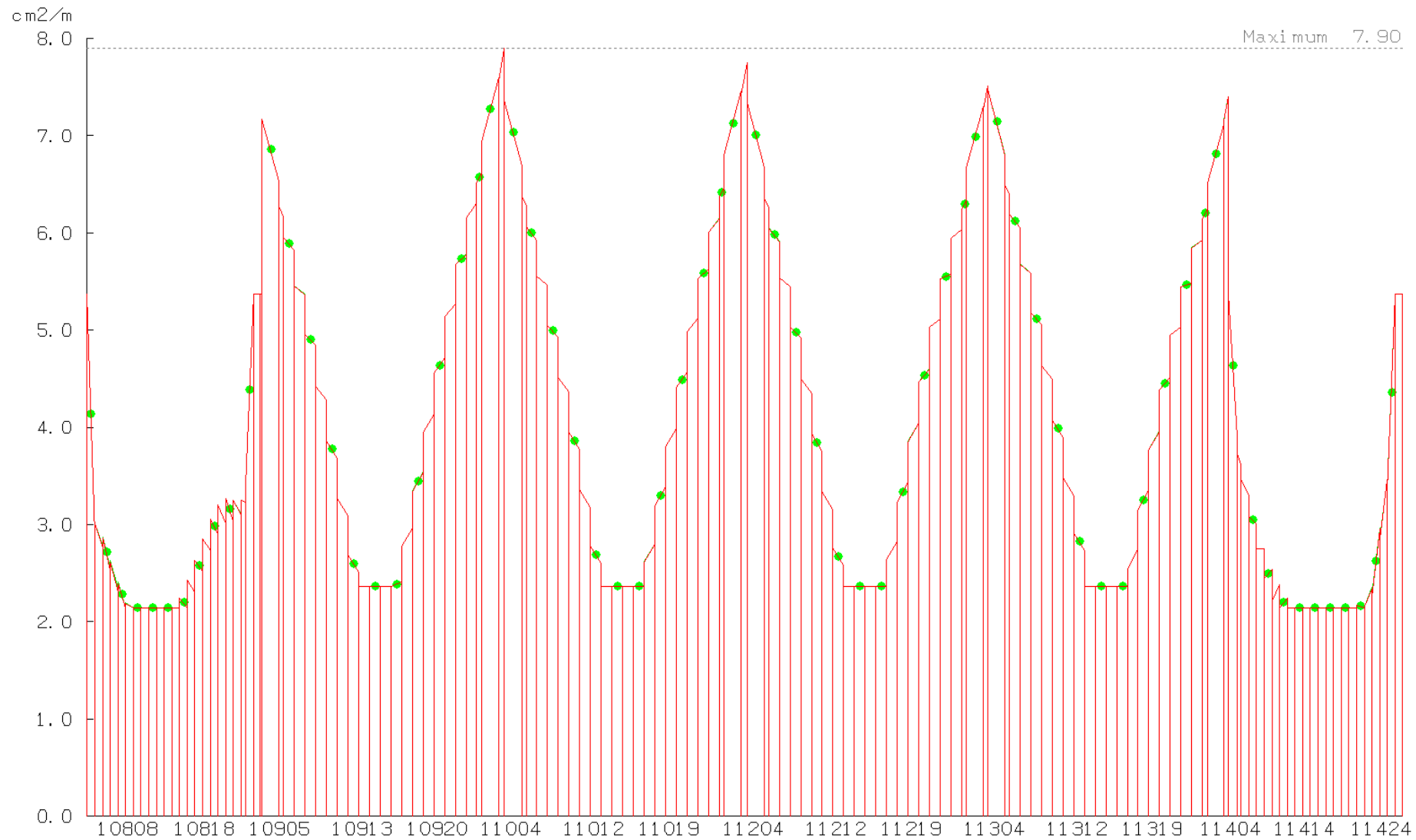
RmSet: 09-G2-ShearLong, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule) /B9-G2-ShLong

29/04/2021
16:45

1 cm Plot = 0.278 cm2

0 0.278 0.557 0.835 1.113 1.392



G-ShWeb
AVQ
(2.1 , 7.9)

G-ShWeb
AVQT
(2.1 , 7.9)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 172+193

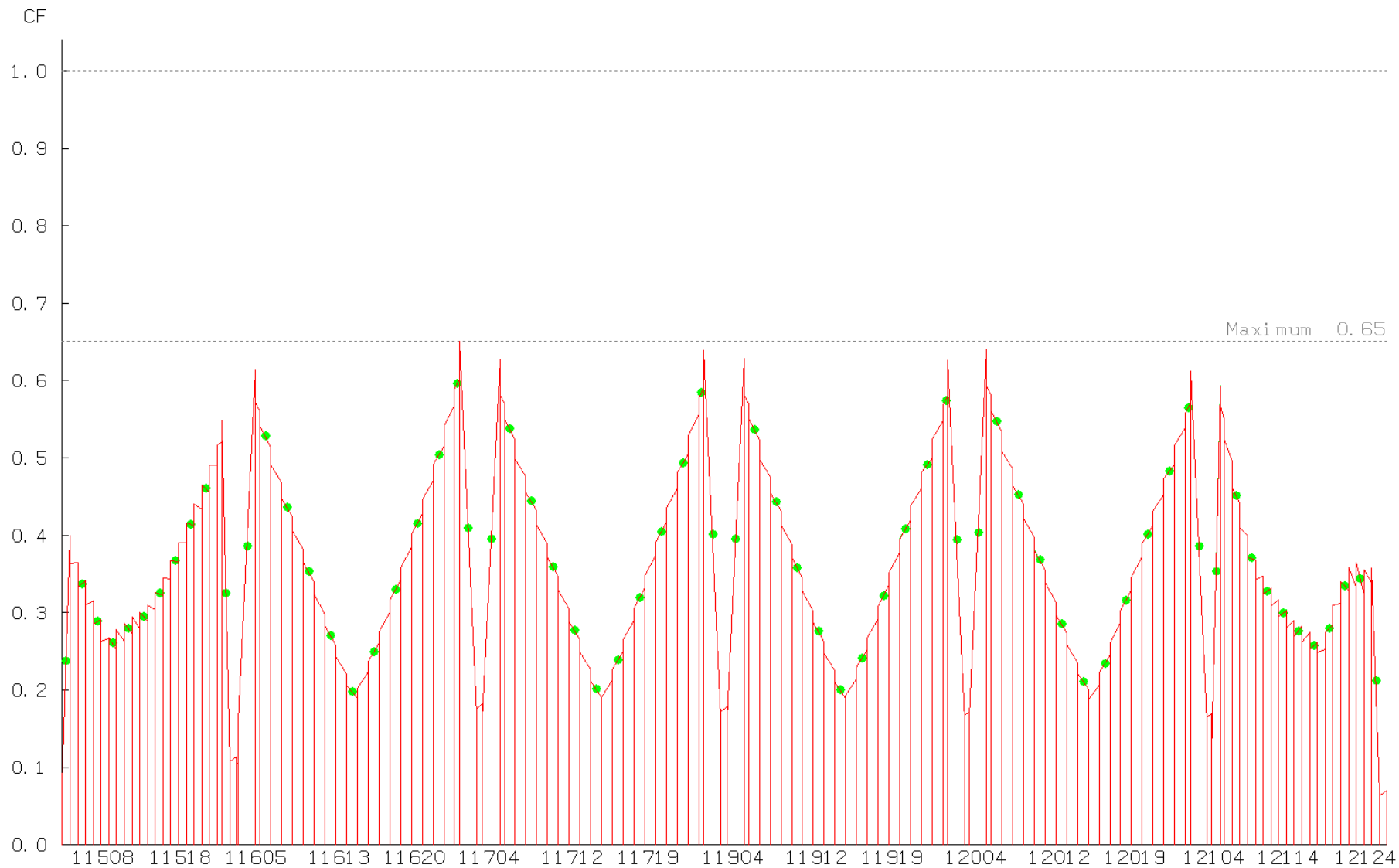
Results for AL, All Spans, Girder 2, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

RmSet: 09-G2-ShearWeb, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule) /B9-G2-ShWeb

1 cm Plot = 0.626 cm²/m
0 0.626 1.251 1.877 2.502 3.128

29/04/2021
16:45



Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 172+193

Results for AL, All Spans, Girder 3, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

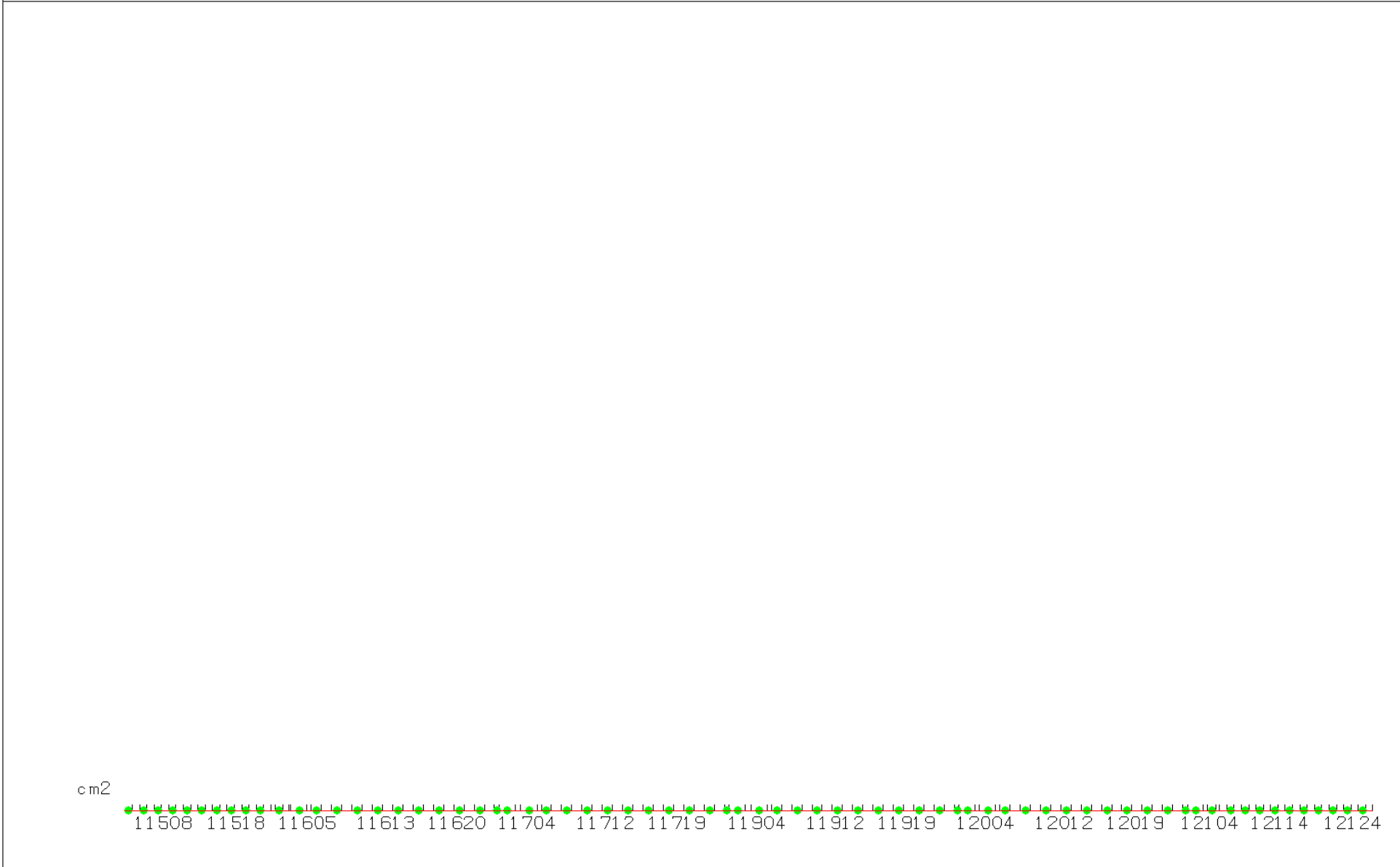
RmSet: 09-G3-CF, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule) /B9-G3-CF

29/04/2021
16:45

1 cm Plot = 0.0792 CF

0 0.0792 0.1584 0.2376 0.3168 0.3960



LongG-B
AL
(0.0 , 0.0)

LongG-T
AL
(0.0 , 0.0)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 172+193

Results for AL, All Spans, Girder 3, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

RmSet: 09-G3-ReinfLong, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule) /B9-G3-Long

1 cm Plot = 0.00377 cm2
0 0.00377 0.00753 0.01130 0.01507 0.01884



G-ShLong
AL+M

(0.6 , 4.3)

G-ShLong
AL-M

(0.0 , 5.1)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 172+193

Results for AL, All Spans, Girder 3, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

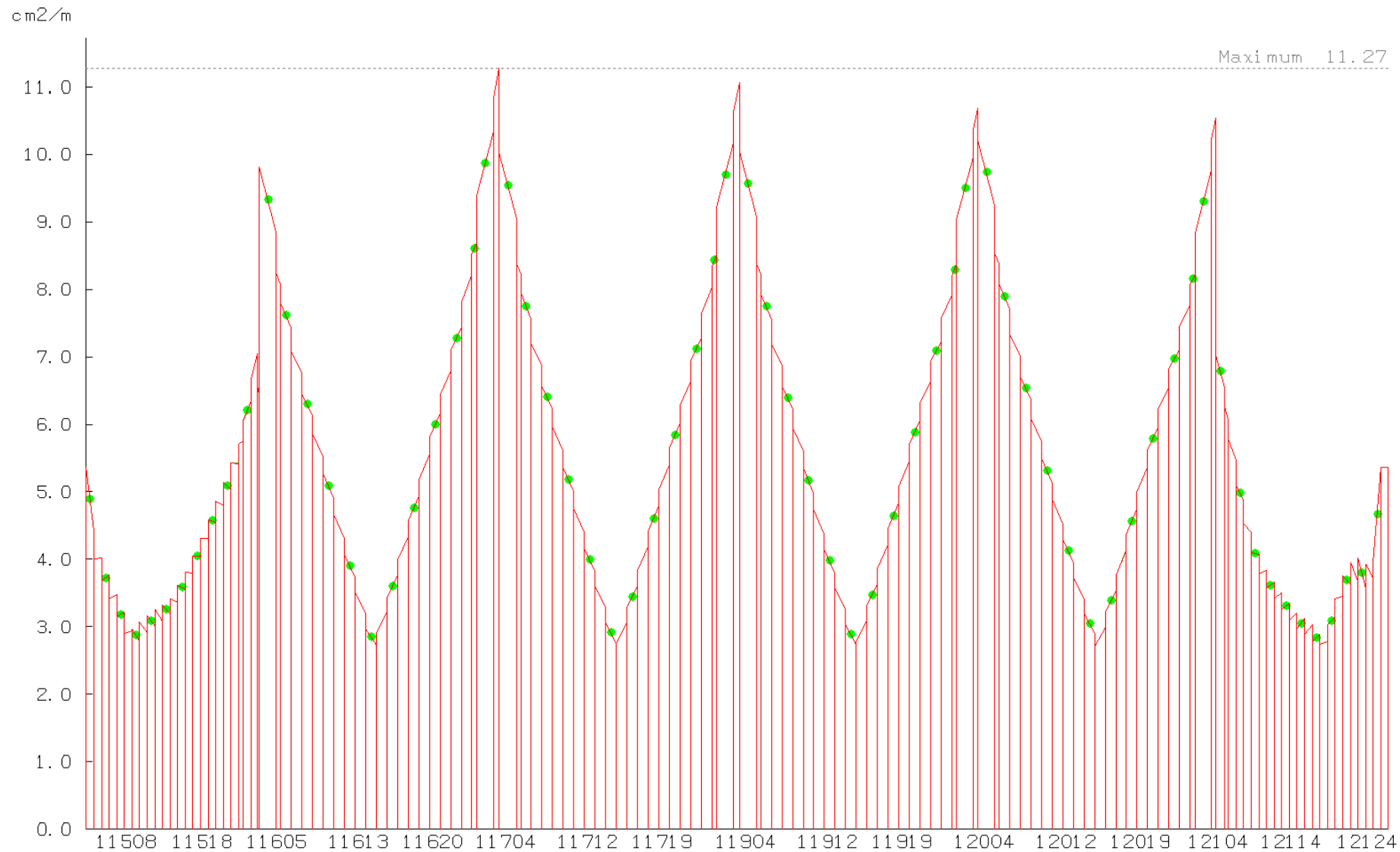
RmSet: 09-G3-ShearLong, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule) /B9-G3-ShLong

29/04/2021
16:45

1 cm Plot = 0.404 cm²

0 0.404 0.808 1.211 1.615 2.019



G-ShWeb
AVQ
(2.7 , 11.3)

G-ShWeb
AVQT
(2.7 , 11.3)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 172+193

Results for AL, All Spans, Girder 3, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

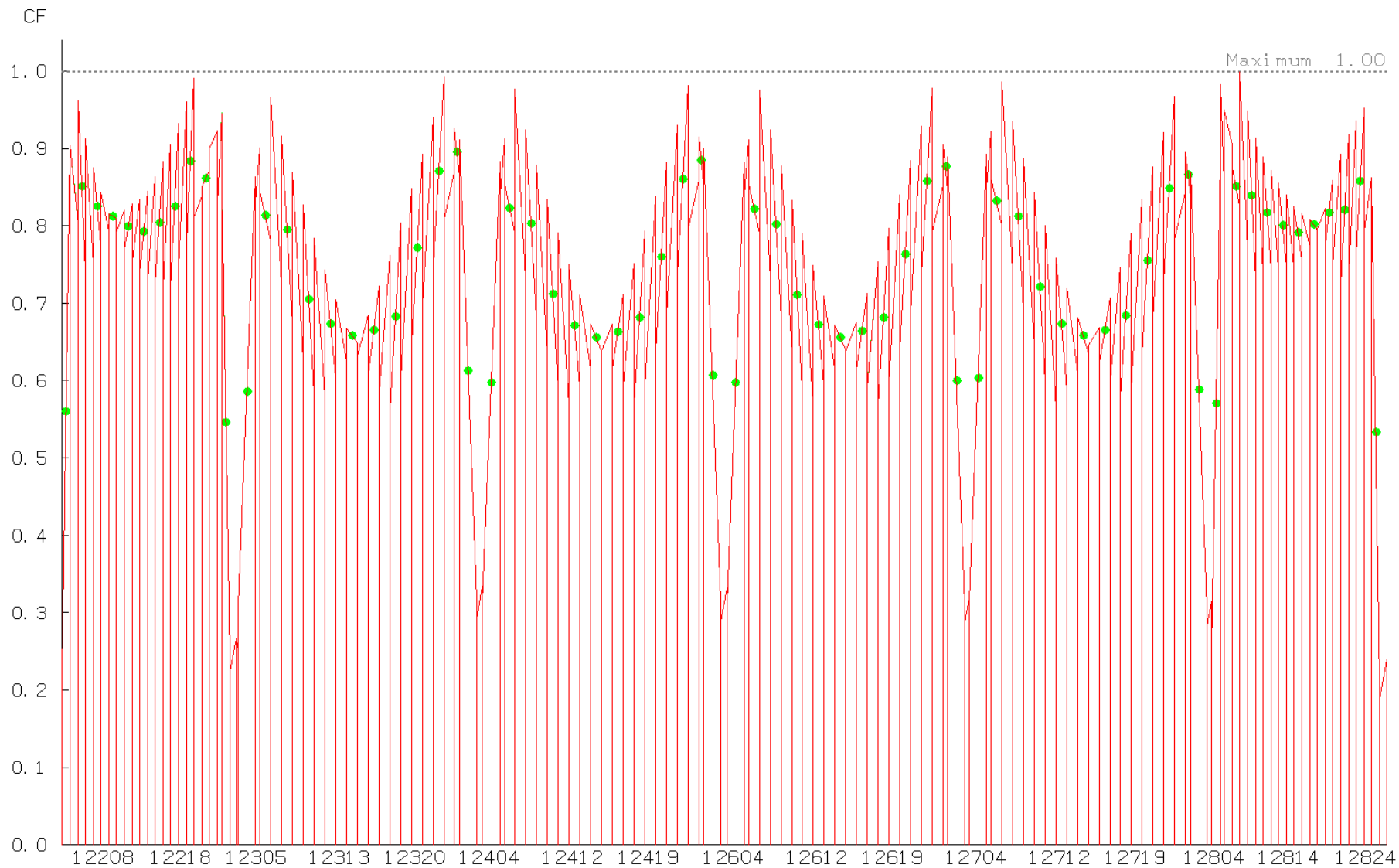
RmSet: 09-G3-ShearWeb, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule) /B9-G3-ShWeb

29/04/2021
16:45

1 cm Plot = 0.893 cm²/m

0 0.893 1.786 2.679 3.572 4.465



G-ShWeb
CFQ

(0.2 , 1.0)

G-ShWeb
CFQT

(0.2 , 1.0)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 172+193

Results for AL, All Spans, Girder 4, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

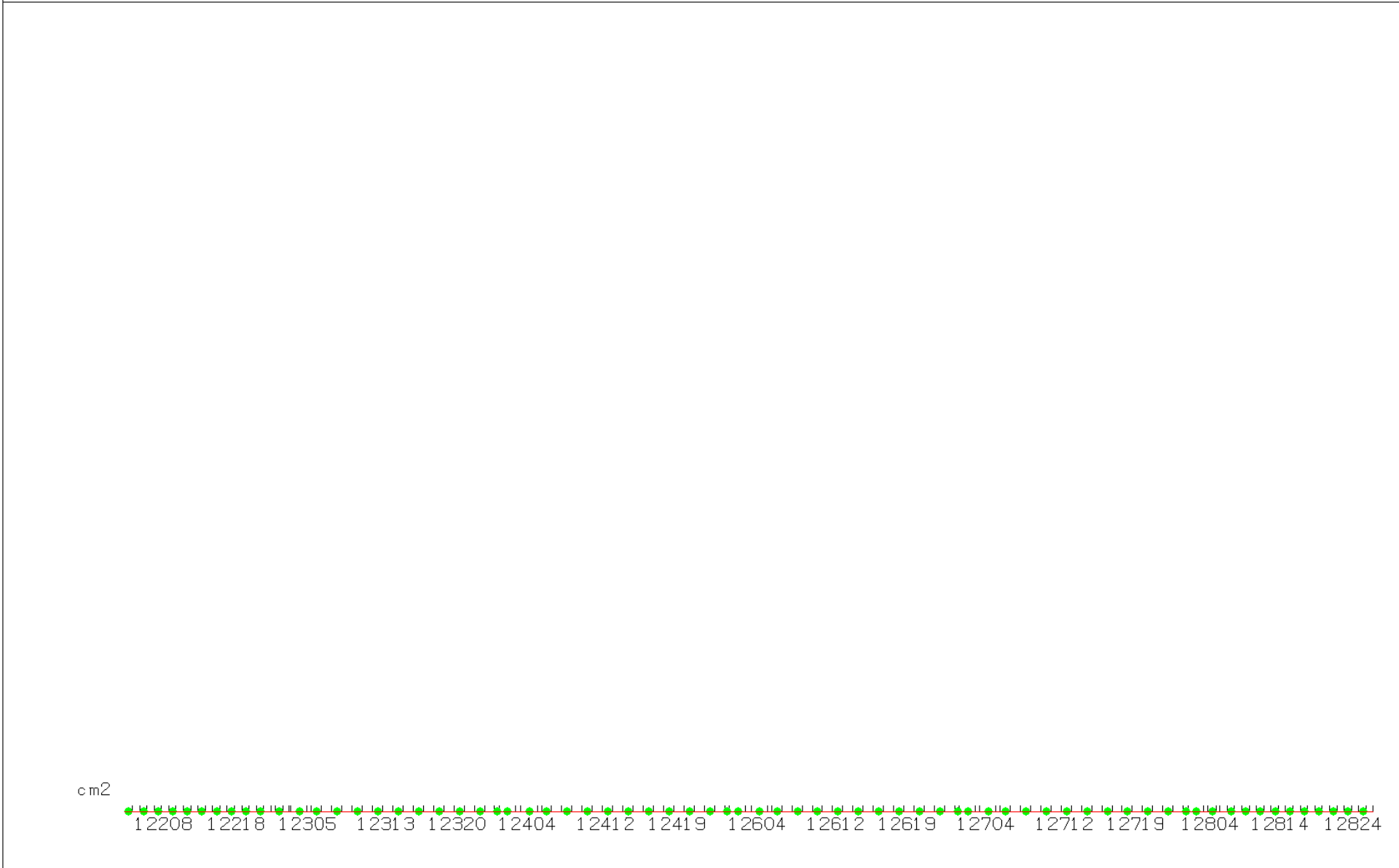
RmSet: 09-G4-CF, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule) /B9-G4-CF

29/04/2021
16:45

1 cm Plot = 0.0792 CF

0 0.0792 0.1584 0.2376 0.3168 0.3960



LongG-B
AL
(0.0 , 0.0)

LongG-T
AL
(0.0 , 0.0)



G-ShLong
AL+M

(0.5 , 7.1)

G-ShLong
AL-M

(0.0 , 9.5)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 172+193

Results for AL, All Spans, Girder 4, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

RmSet: 09-G4-ShearLong, Stage: B9-Girder-reinf

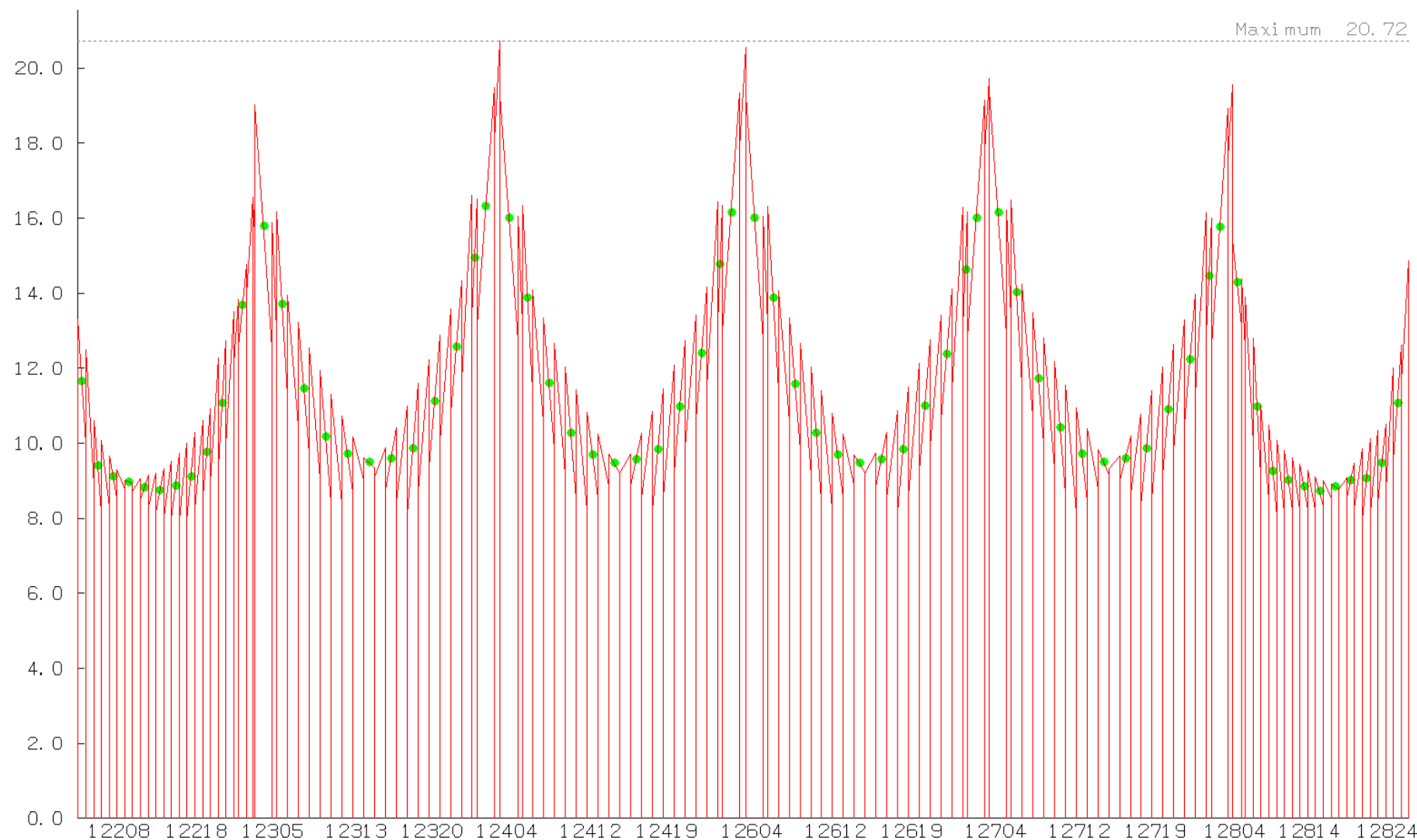
(DefaultSchedule) /B9-G4-ShLong

29/04/2021
16: 45

1 cm Plot = 0.755 cm2

0 0.755 1.510 2.265 3.020 3.775

cm²/m



G-ShWeb
AVQ

(7.9 , 20.7)

G-ShWeb
AVQT

(7.9 , 20.7)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 172+193

Results for AL, All Spans, Girder 4, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

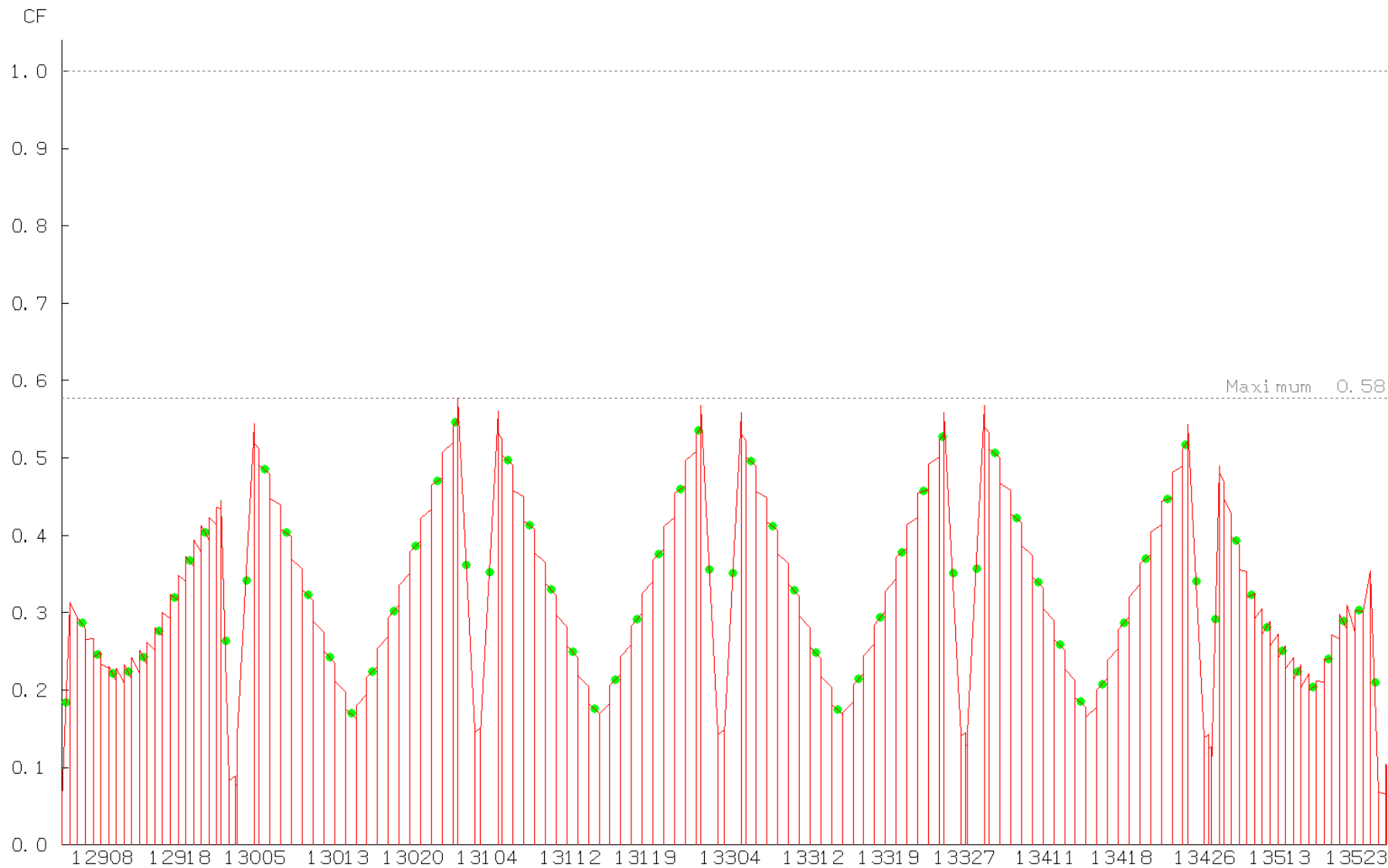
RmSet: 09-G4-ShearWeb, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule) /B9-G4-ShWeb

29/04/2021
16:45

1 cm Plot = 1.641 cm²/m

0 1.641 3.282 4.923 6.564 8.205



G-ShWeb
CFQ
(0.1 , 0.6)

G-ShWeb
CFQT
(0.1 , 0.6)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 172+193

Results for AL, All Spans, Girder 5, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

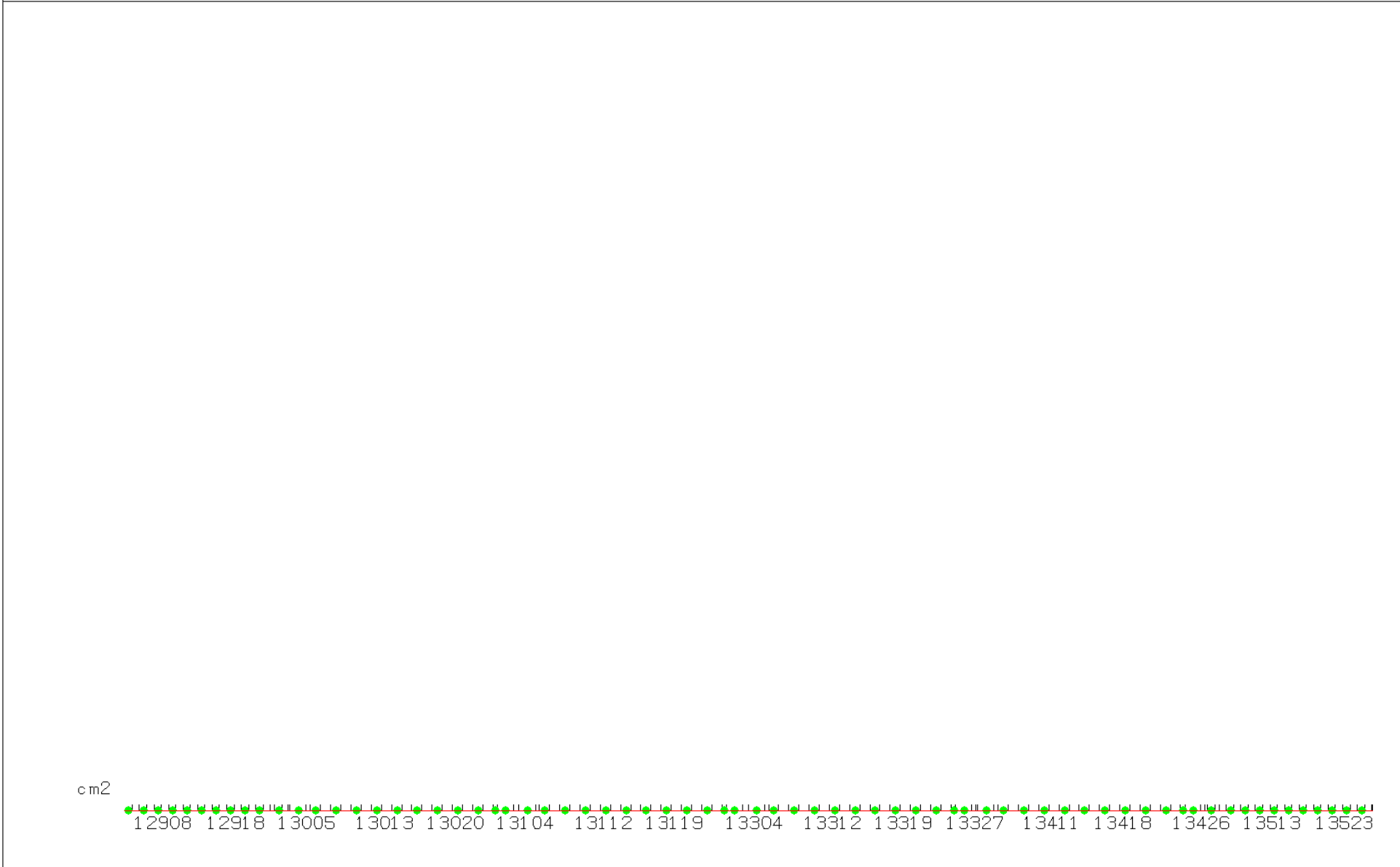
RmSet: 09-G5-CF, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule) /B9-G5-CF

29/04/2021
16:45

1 cm Plot = 0.0792 CF

0 0.0792 0.1584 0.2376 0.3168 0.3960



LongG-B
AL
(0.0 , 0.0)

LongG-T
AL
(0.0 , 0.0)



G-ShLong
AL+M

(0.7 , 3.8)

G-ShLong
AL-M

(0.0 , 4.2)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 172+193

Results for AL, All Spans, Girder 5, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

RmSet: 09-G5-ShearLong, Stage: B9-Girder-reinf

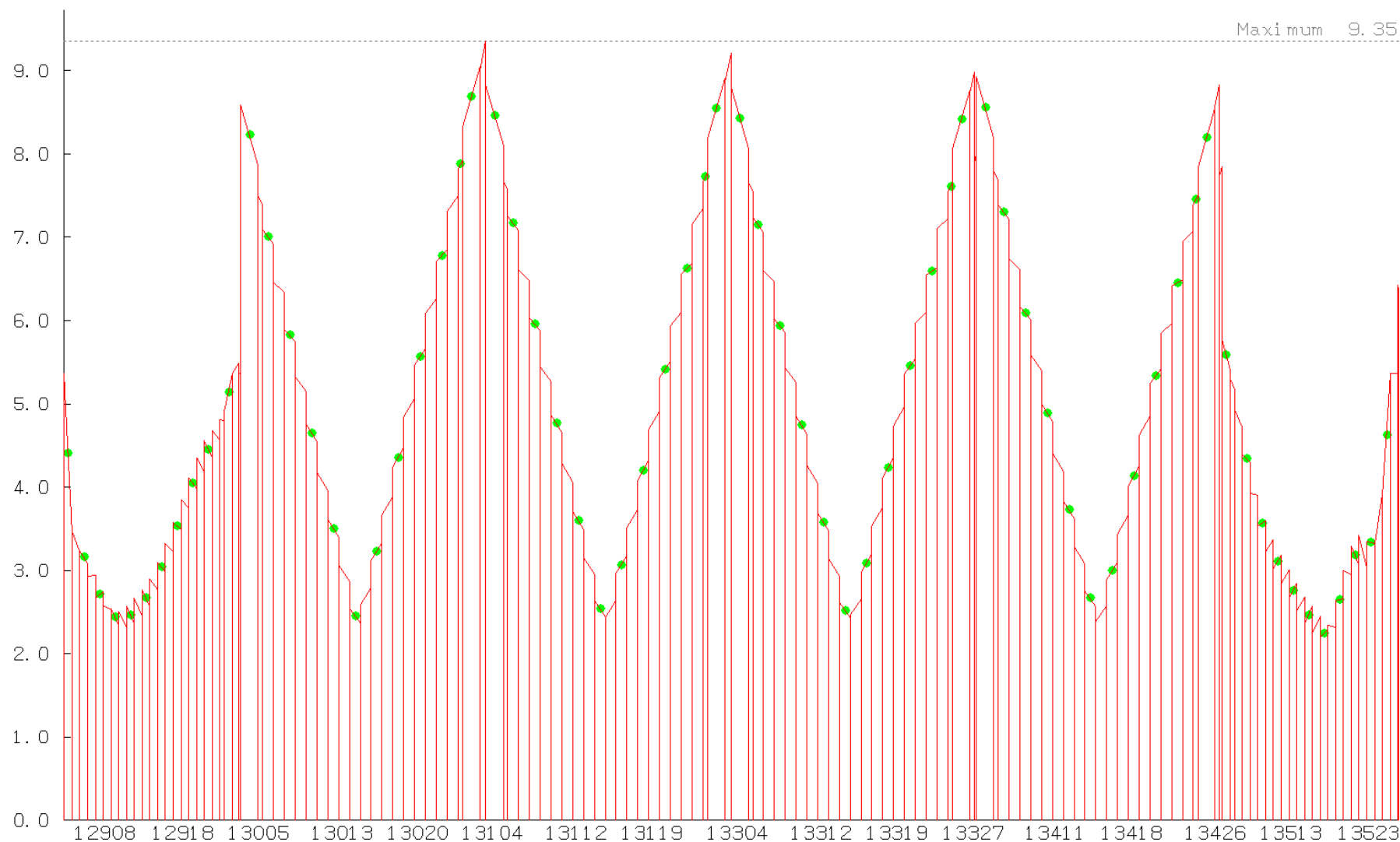
(DefaultSchedule) /B9-G5-ShLong

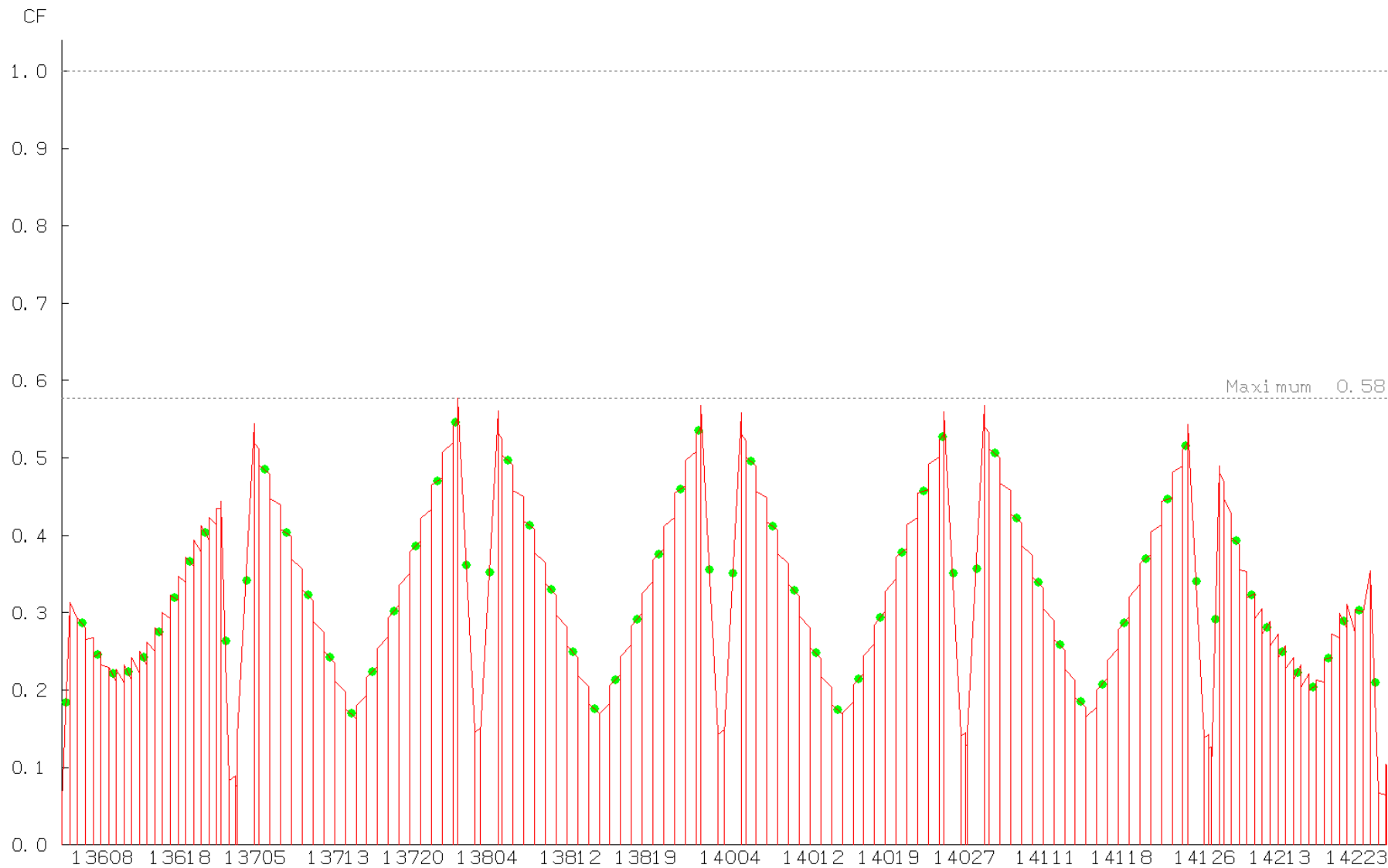
1 cm Plot = 0.332 cm²

0 0.332 0.665 0.997 1.330 1.662

29/04/2021
16:45

cm²/m





G-ShWeb
CFQ
(0.1 , 0.6)

G-ShWeb
CFQT
(0.1 , 0.6)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 172+193

Results for AL, All Spans, Girder 6, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

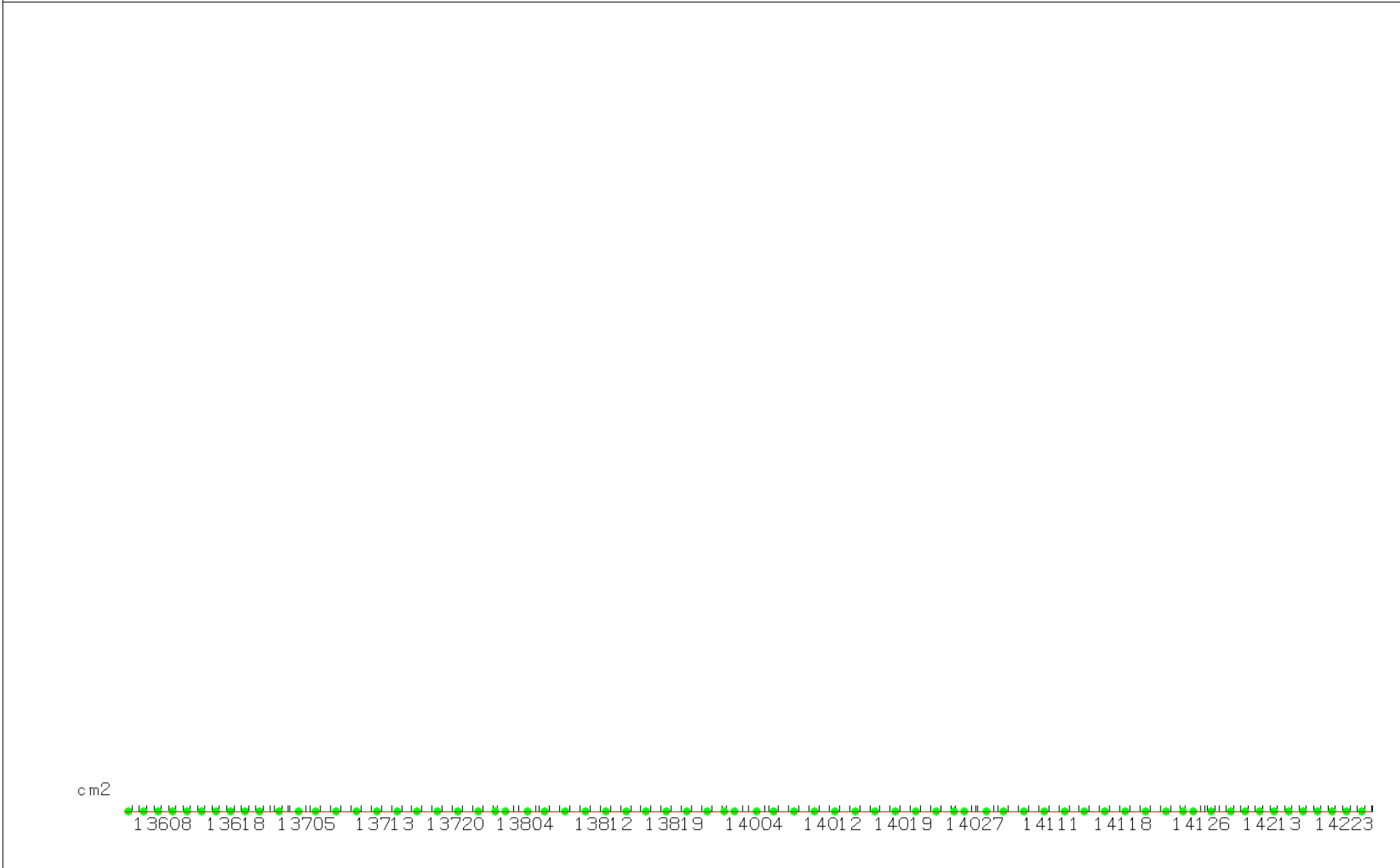
RmSet: 09-G6-CF, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule) /B9-G6-CF

29/04/2021
16:45

1 cm Plot = 0.0792 CF

0 0.0792 0.1584 0.2376 0.3168 0.3960



LongG-B
AL
(0.0 , 0.0)

LongG-T
AL
(0.0 , 0.0)



G-ShLong
AL+M
(0.6 , 3.8)

G-ShLong
AL-M
(0.0 , 4.2)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 172+193

Results for AL, All Spans, Girder 6, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

RmSet: 09-G6-ShearLong, Stage: B9-Girder-reinf

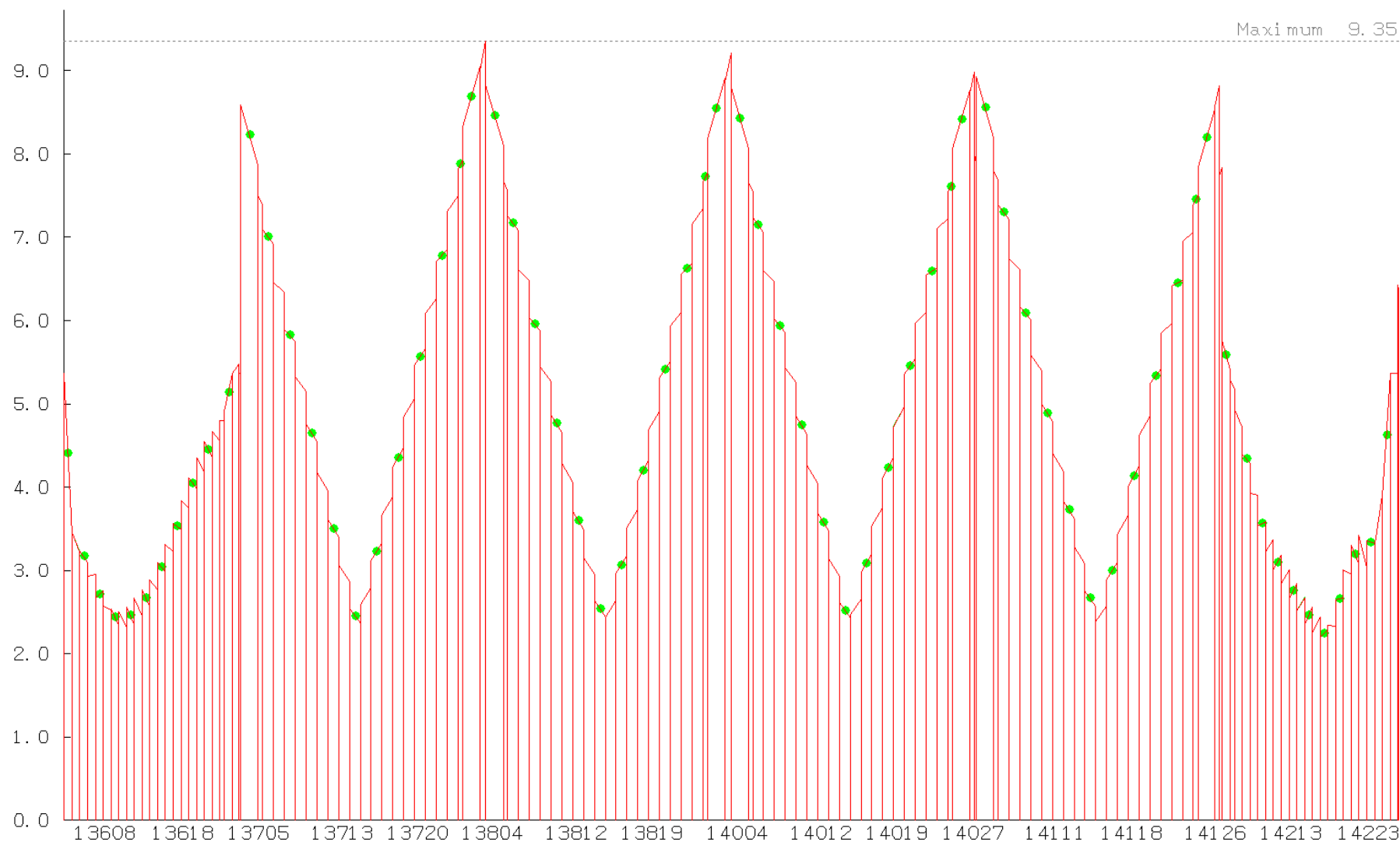
(DefaultSchedule) /B9-G6-ShLong

1 cm Plot = 0.332 cm²

0 0.332 0.665 0.997 1.330 1.662

29/04/2021
16:45

cm²/m



G-ShWeb
AVQ

(2.2 , 9.4)

G-ShWeb
AVQT

(2.2 , 9.4)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 172+193

Results for AL, All Spans, Girder 6, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

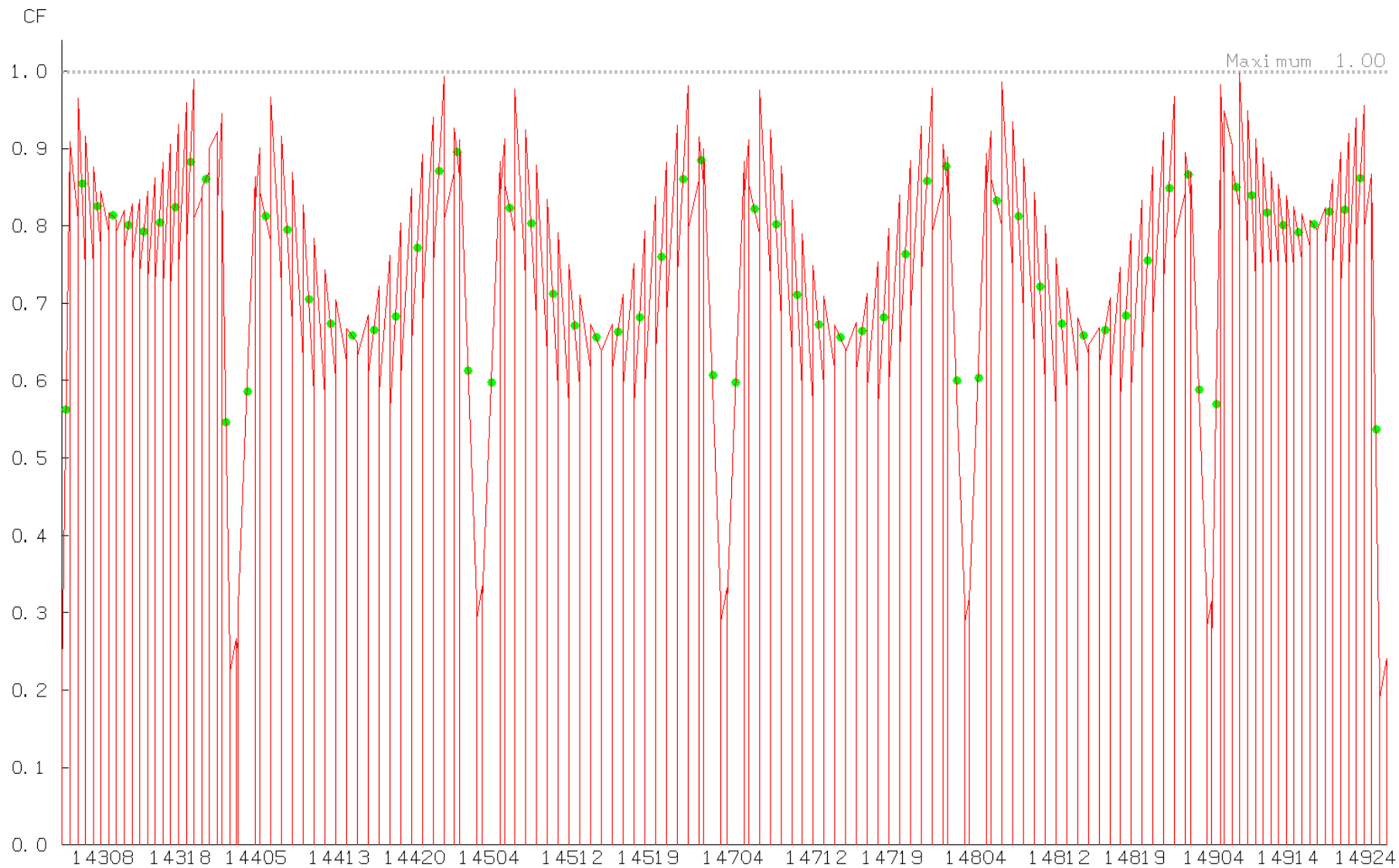
RmSet: 09-G6-ShearWeb, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule) /B9-G6-ShWeb

29/04/2021
16:45

1 cm Plot = 0.741 cm²/m

0 0.741 1.482 2.223 2.963 3.704



Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 172+193

Results for AL, All Spans, Girder 7, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

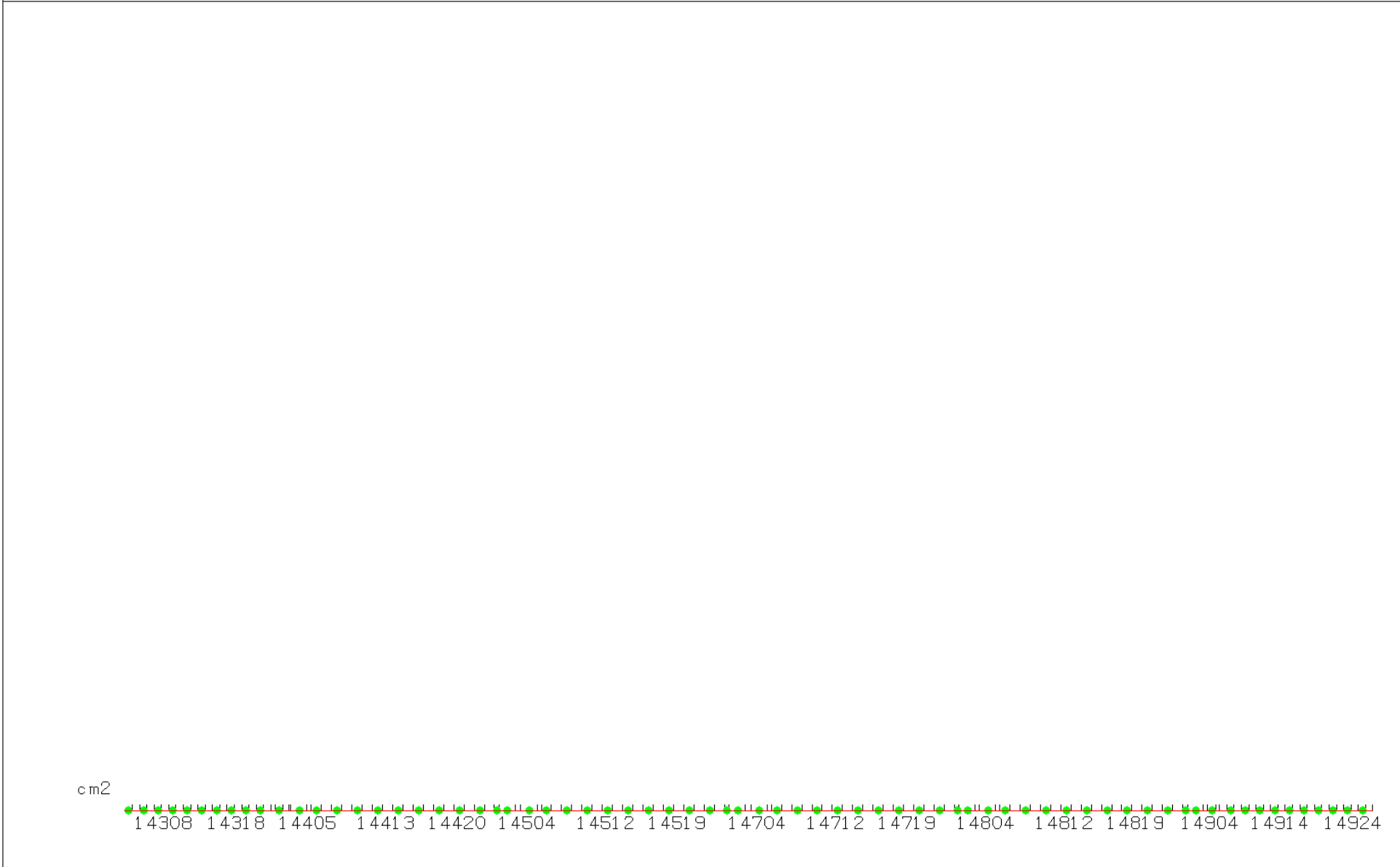
RmSet: 09-G7-CF, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule) /B9-G7-CF

29/04/2021
16:45

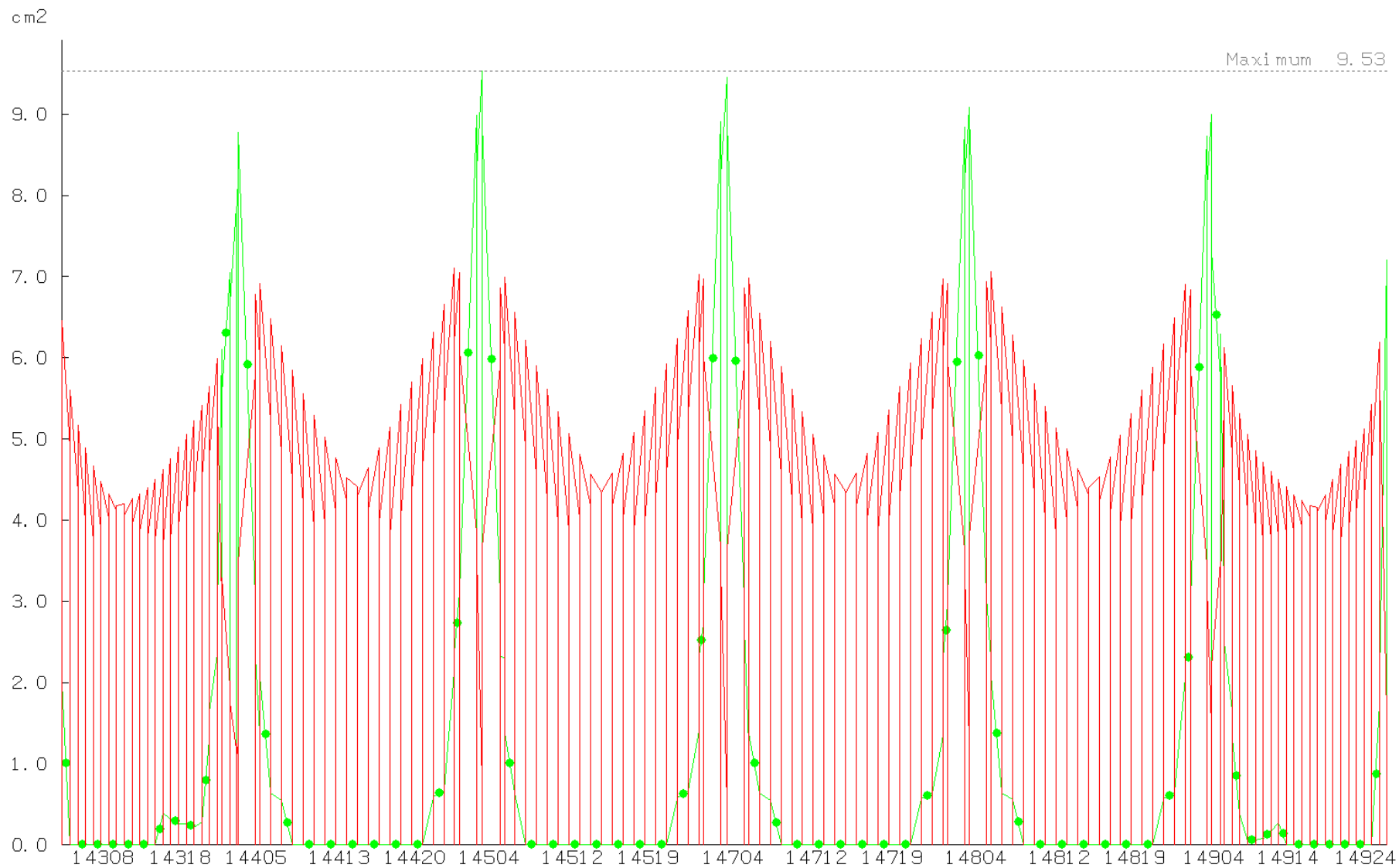
1 cm Plot = 0.0792 CF

0 0.0792 0.1584 0.2376 0.3168 0.3960



LongG-B
AL
(0.0 , 0.0)

LongG-T
AL
(0.0 , 0.0)



G-ShLong
AL+M

(0.5 , 7.1)

G-ShLong
AL-M

(0.0 , 9.5)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 172+193

Results for AL, All Spans, Girder 7, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

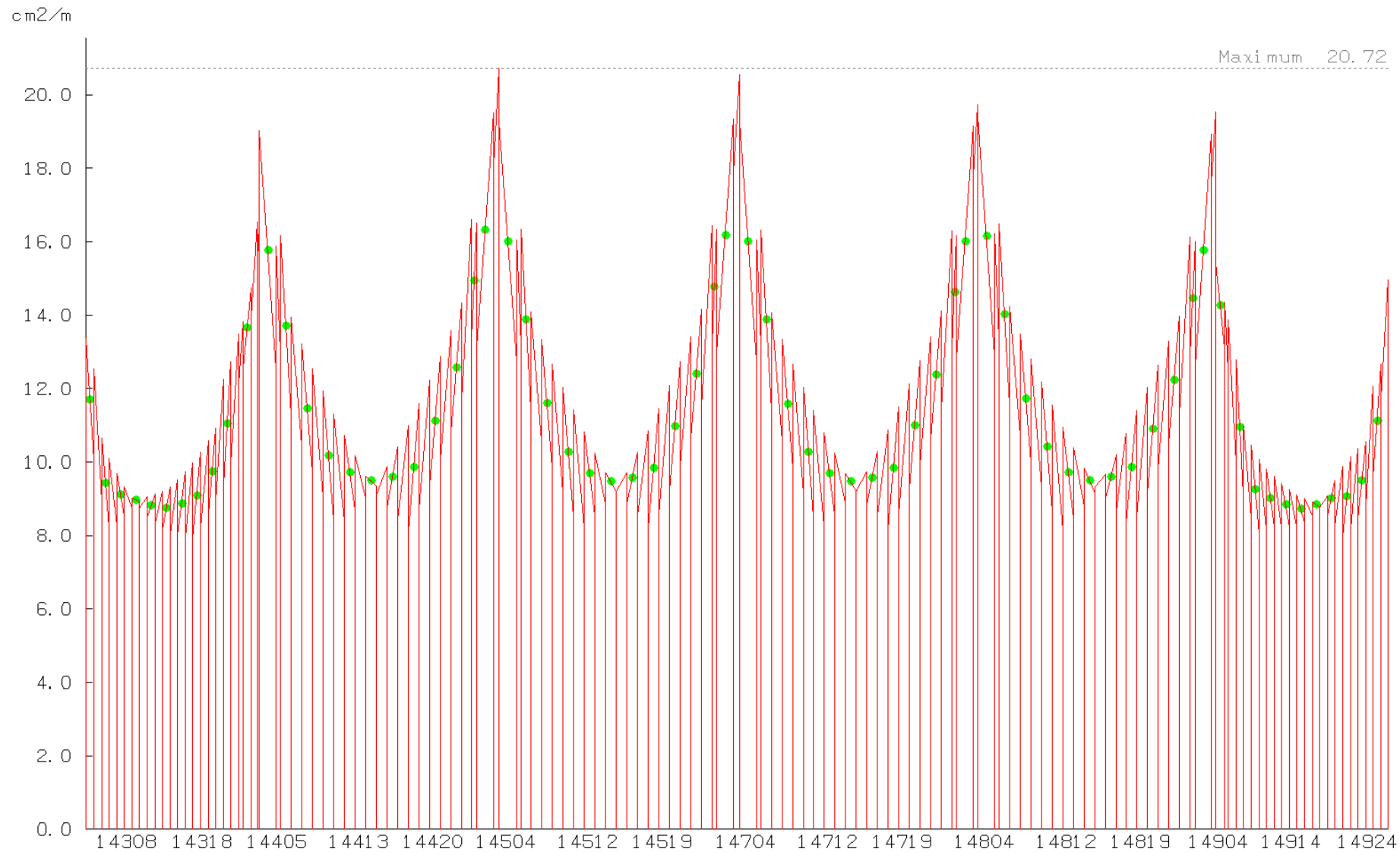
RmSet: 09-G7-ShearLong, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule) /B9-G7-ShLong

29/04/2021
16:45

1 cm Plot = 0.755 cm2

0 0.755 1.510 2.265 3.020 3.775



G-ShWeb
AVQ
(7.9 , 20.7)

G-ShWeb
AVQT
(7.9 , 20.7)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 172+193

Results for AL, All Spans, Girder 7, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

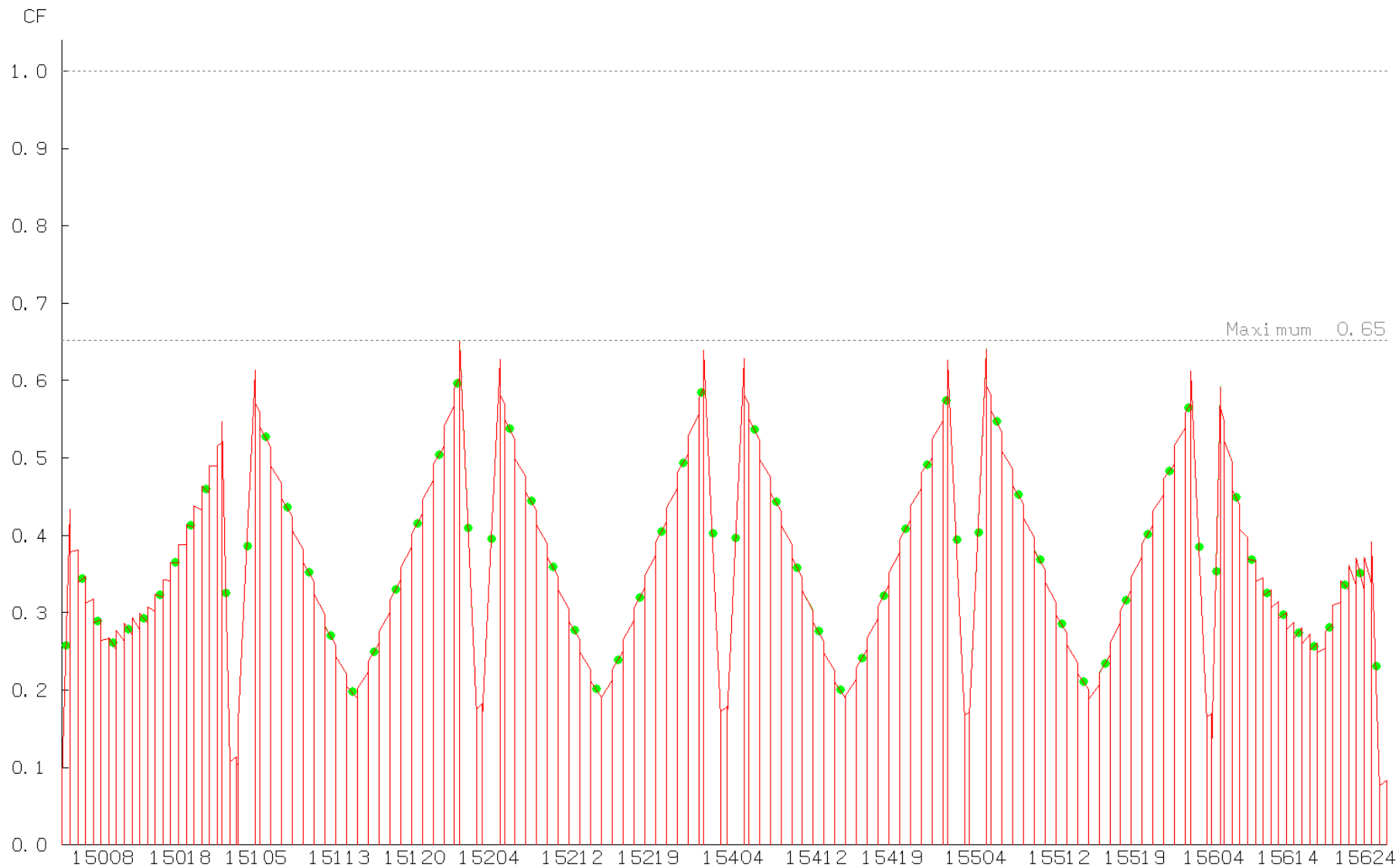
RmSet: 09-G7-ShearWeb, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule) /B9-G7-ShWeb

29/04/2021
16:45

1 cm Plot = 1.641 cm²/m

0 1.641 3.282 4.923 6.564 8.205



G-ShWeb
CFQ
(0.1 , 0.7)

G-ShWeb
CFQT
(0.1 , 0.7)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 172+193

Results for AL, All Spans, Girder 8, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

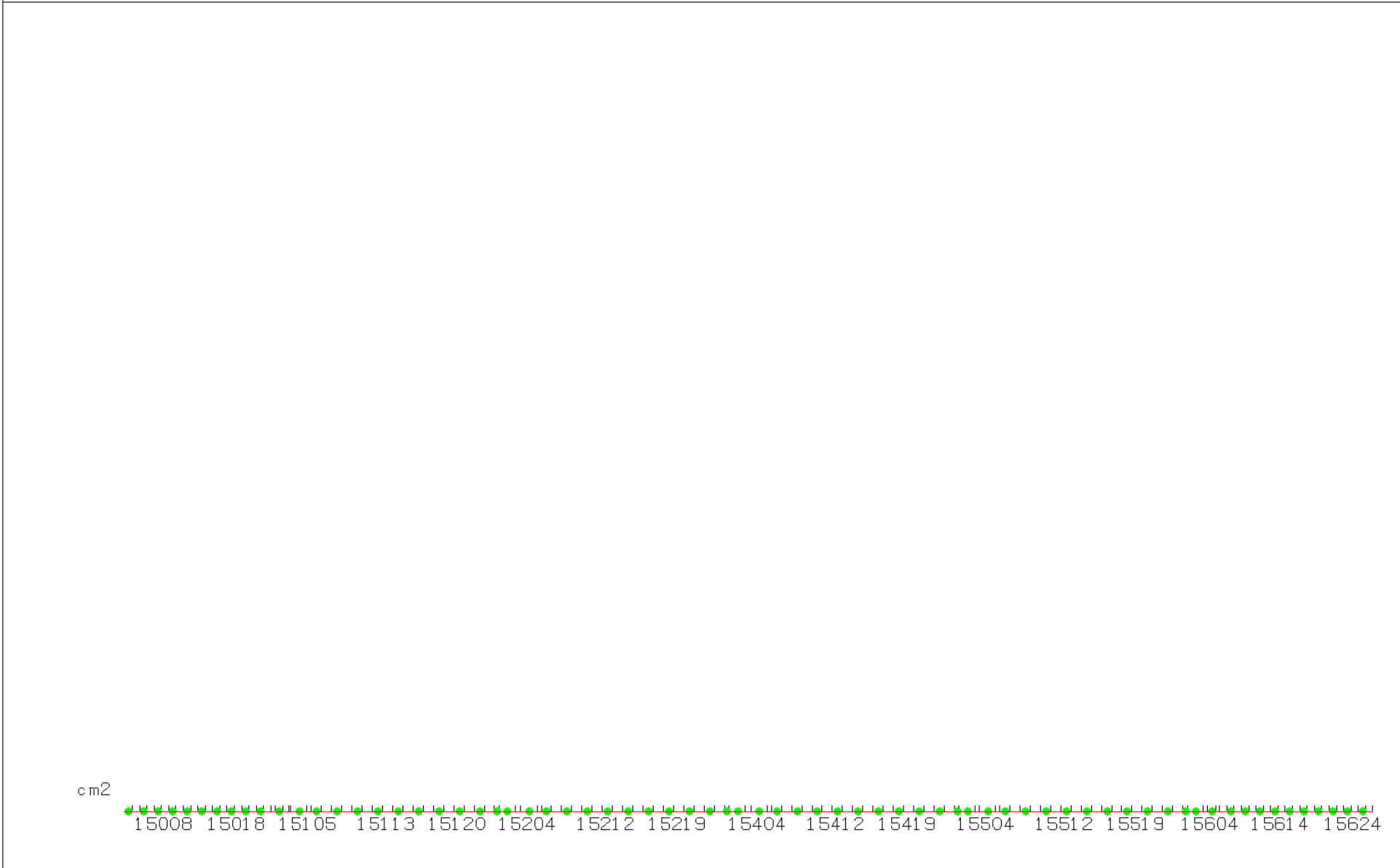
RmSet: 09-G8-CF, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule) /B9-G8-CF

29/04/2021
16:45

1 cm Plot = 0.0792 CF

0 0.0792 0.1584 0.2376 0.3168 0.3960



LongG-B
AL
(0.0 , 0.0)

LongG-T
AL
(0.0 , 0.0)



G-ShLong
AL+M

(0.6 , 4.3)

G-ShLong
AL-M

(0.0 , 5.1)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 172+193

Results for AL, All Spans, Girder 8, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

RmSet: 09-G8-ShearLong, Stage: B9-Girder-reinf

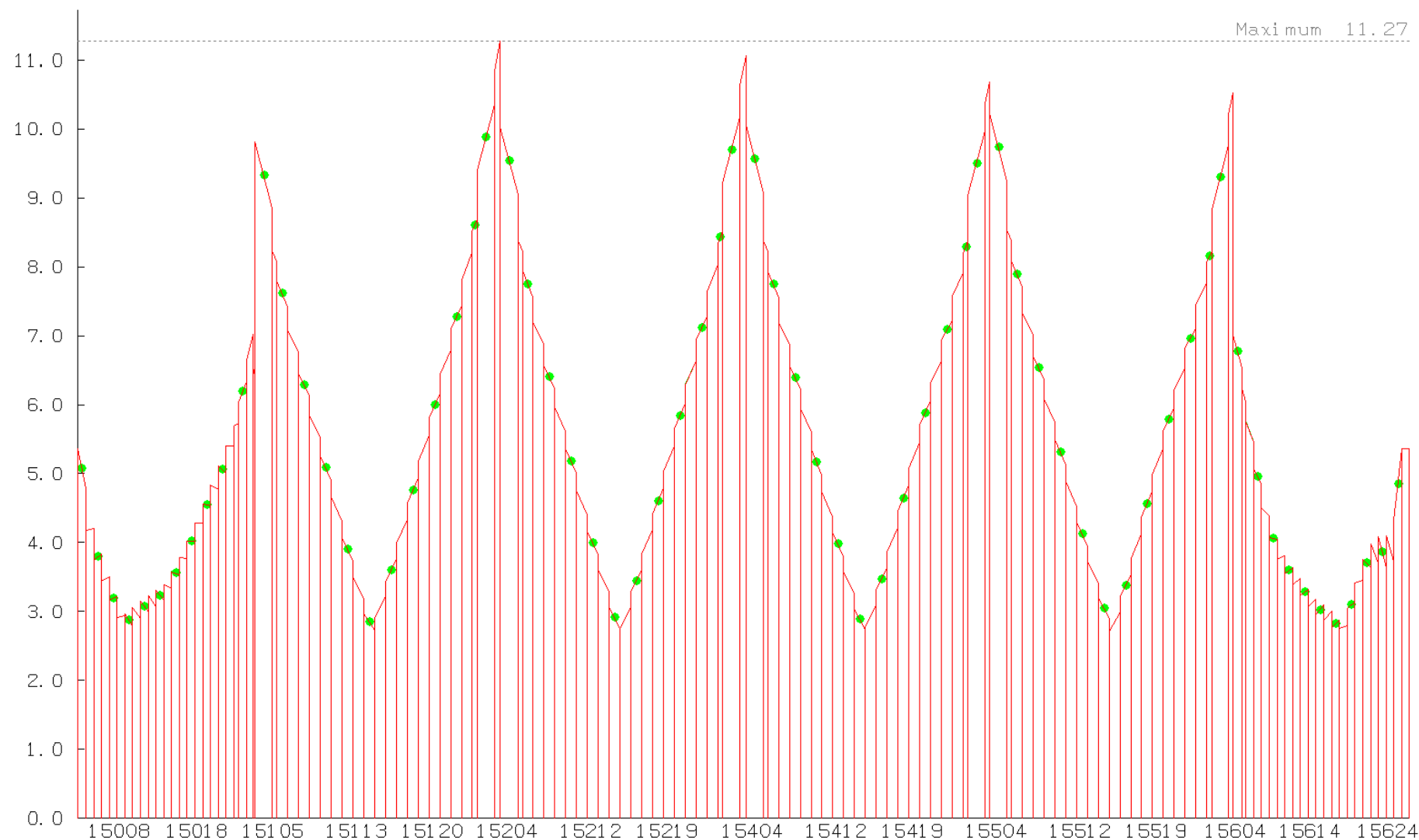
(DefaultSchedule) /B9-G8-ShLong

29/04/2021
16:45

1 cm Plot = 0.404 cm²

0 0.404 0.808 1.211 1.615 2.019

cm²/m



G-ShWeb
AVQ

(2.7 , 11.3)

G-ShWeb
AVQT

(2.7 , 11.3)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 172+193

Results for AL, All Spans, Girder 8, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

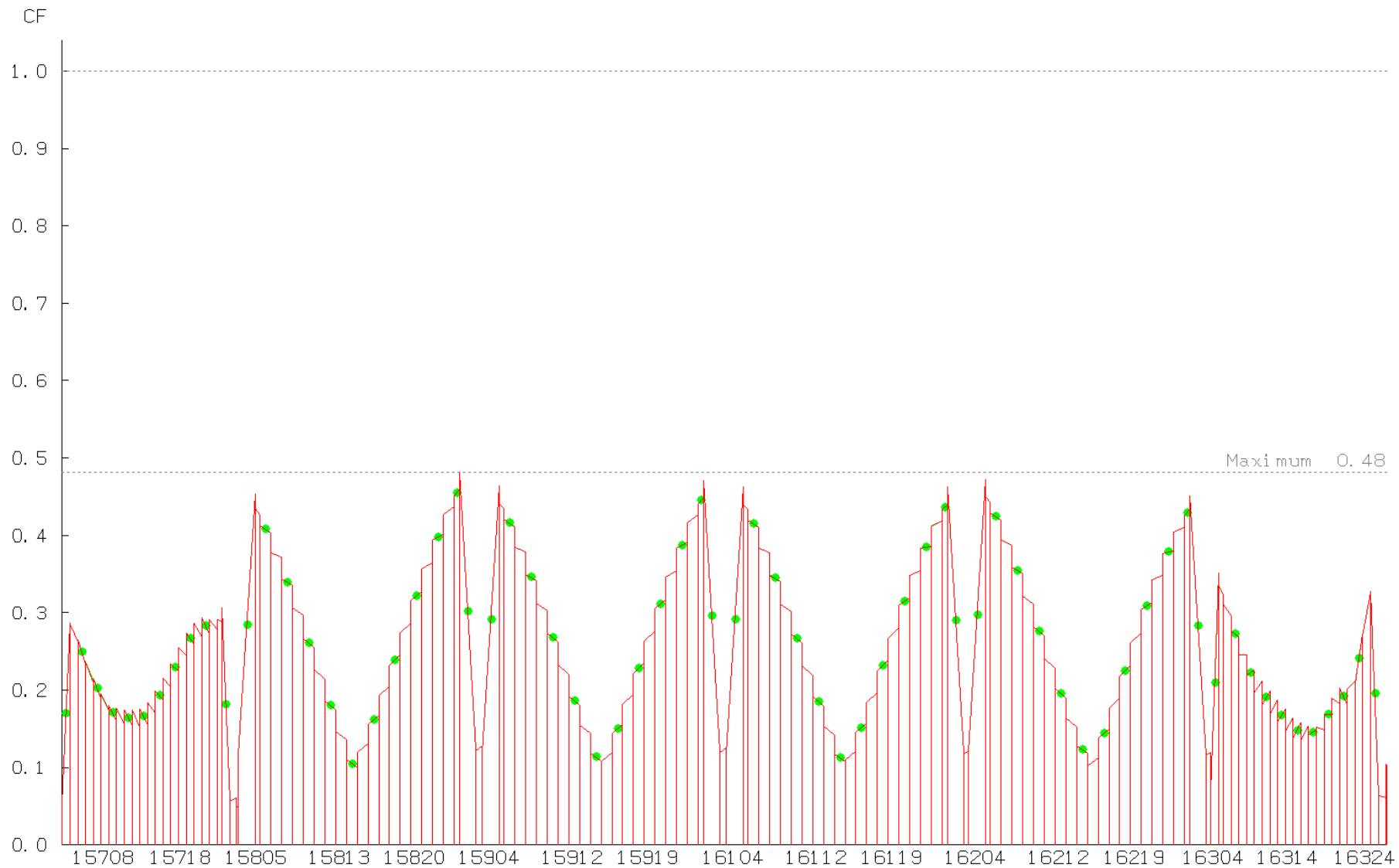
RmSet: 09-G8-ShearWeb, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule) /B9-G8-ShWeb

29/04/2021
16:45

1 cm Plot = 0.893 cm²/m

0 0.893 1.786 2.679 3.572 4.465



G-ShWeb
CFQ

(0.0 , 0.5)

G-ShWeb
CFQT

(0.0 , 0.5)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 172+193

Results for AL, All Spans, Girder 9, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

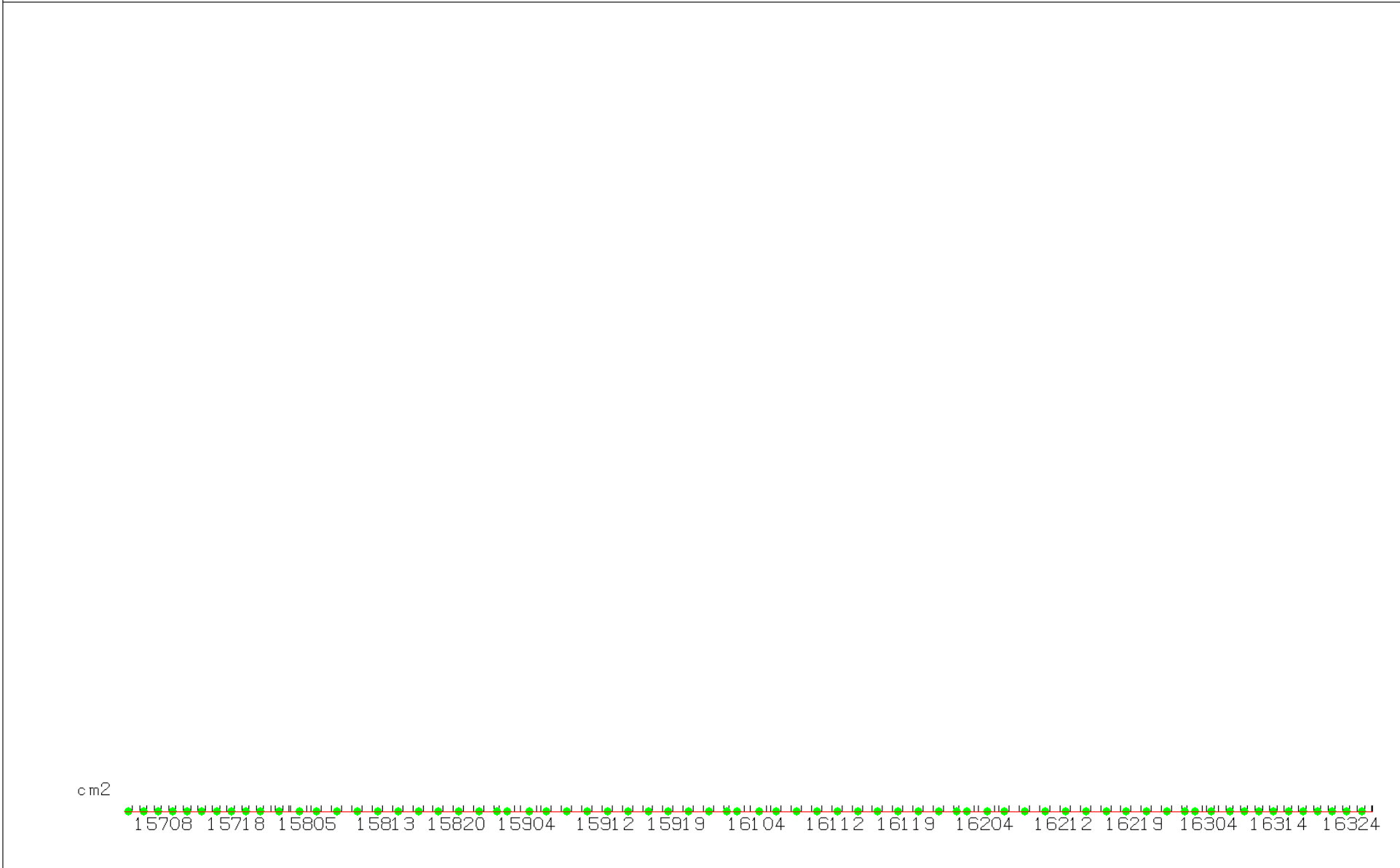
RmSet: 09-G9-CF, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule) /B9-G9-CF

29/04/2021
16:46

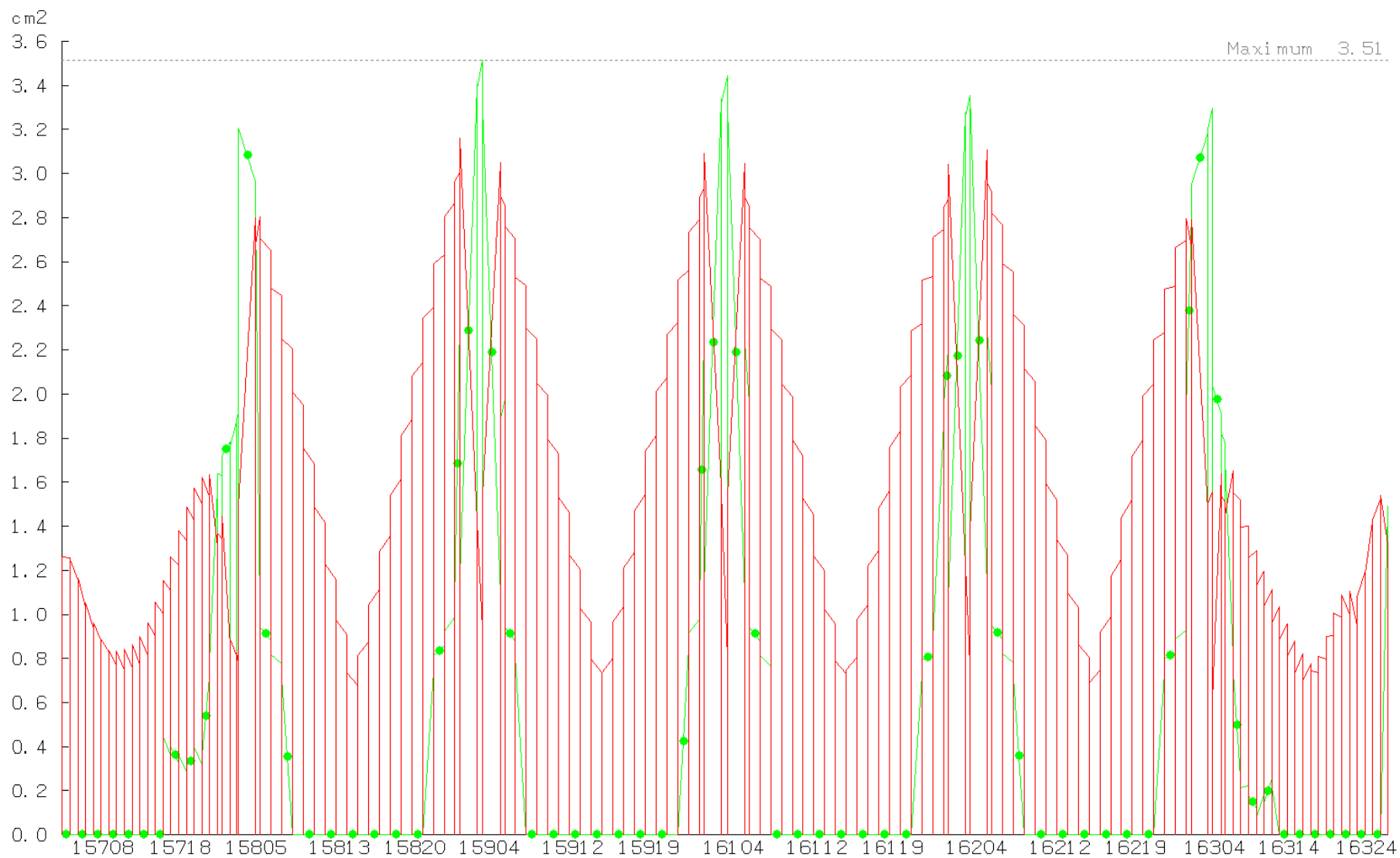
1 cm Plot = 0.0792 CF

0 0.0792 0.1584 0.2376 0.3168 0.3960



LongG-B
AL
(0.0 , 0.0)

LongG-T
AL
(0.0 , 0.0)



G-ShLong
AL+M

(0.6 , 3.2)

G-ShLong
AL-M

(0.0 , 3.5)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 172+193

Results for AL, All Spans, Girder 9, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

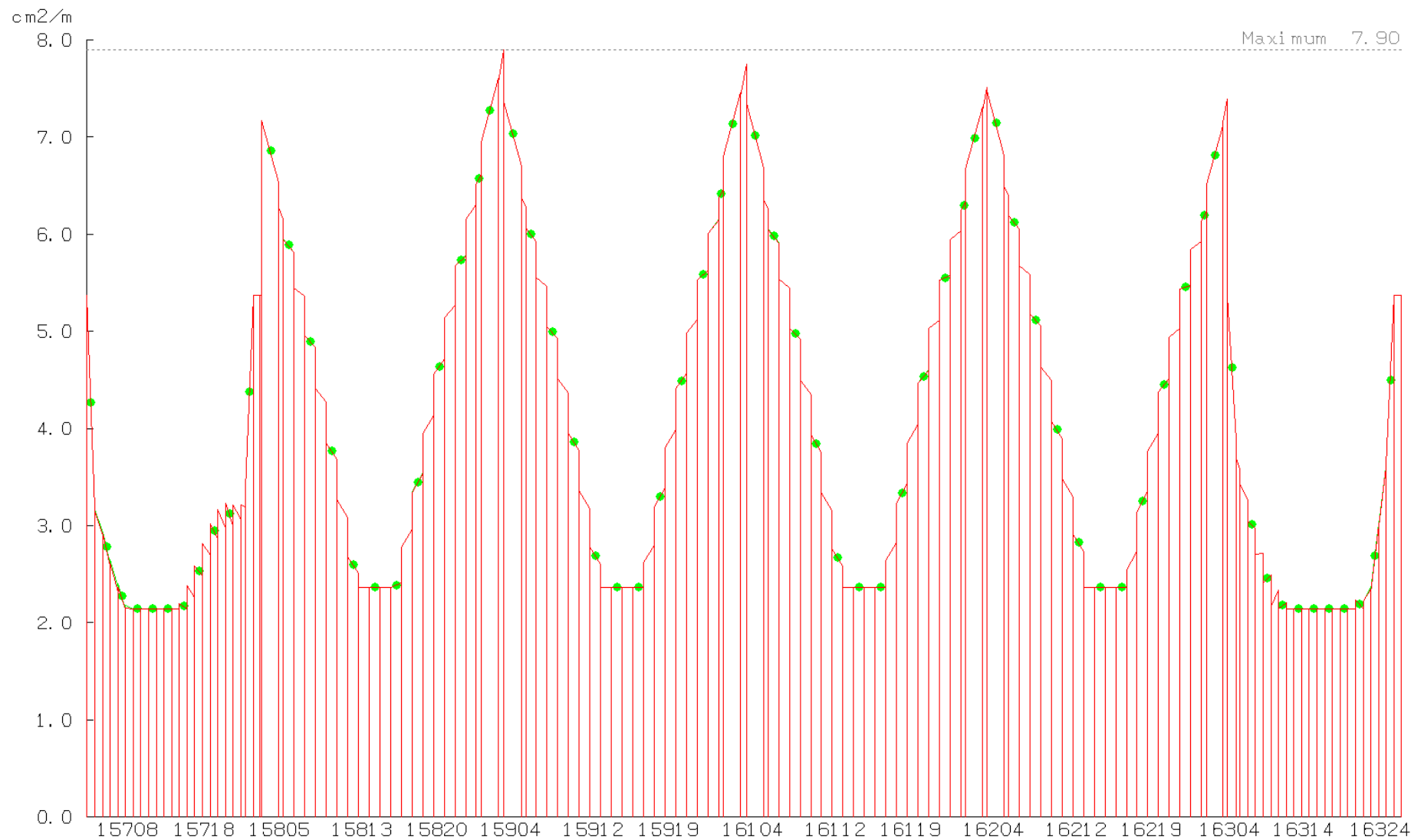
RmSet: 09-G9-ShearLong, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule) /B9-G9-ShLong

1 cm Plot = 0.278 cm2

0 0.278 0.557 0.835 1.113 1.392

29/04/2021
16:45



G-ShWeb
AVQ
(2.1 , 7.9)

G-ShWeb
AVQT
(2.1 , 7.9)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 172+193

Results for AL, All Spans, Girder 9, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

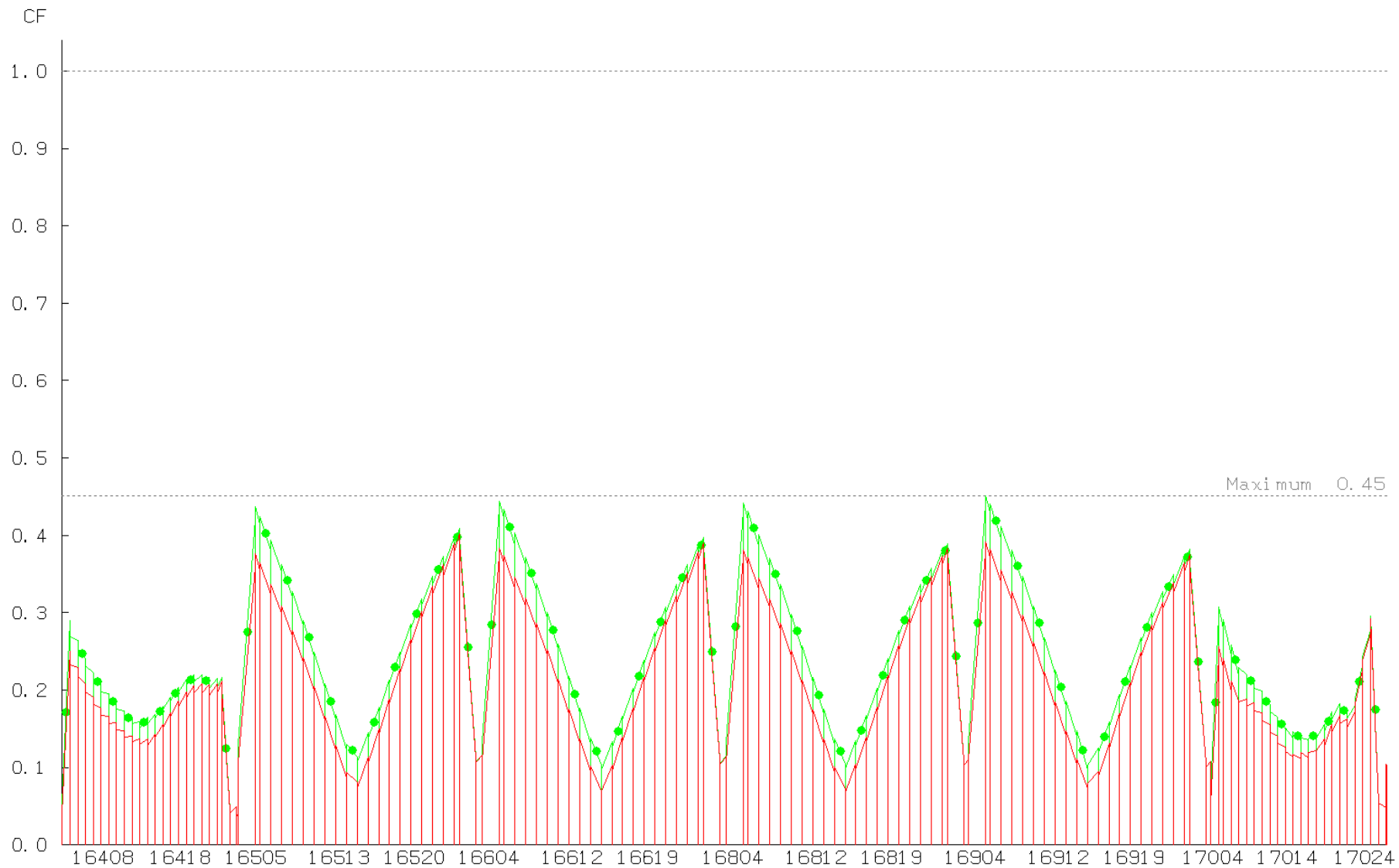
RmSet: 09-G9-ShearWeb, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule) /B9-G9-ShWeb

29/04/2021
16:45

1 cm Plot = 0.626 cm²/m

0 0.626 1.251 1.877 2.502 3.128



G-ShWeb
CFQ
(0.0 , 0.4)

G-ShWeb
CFQT
(0.0 , 0.5)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 172+193

Results for AL, All Spans, Girder 10, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

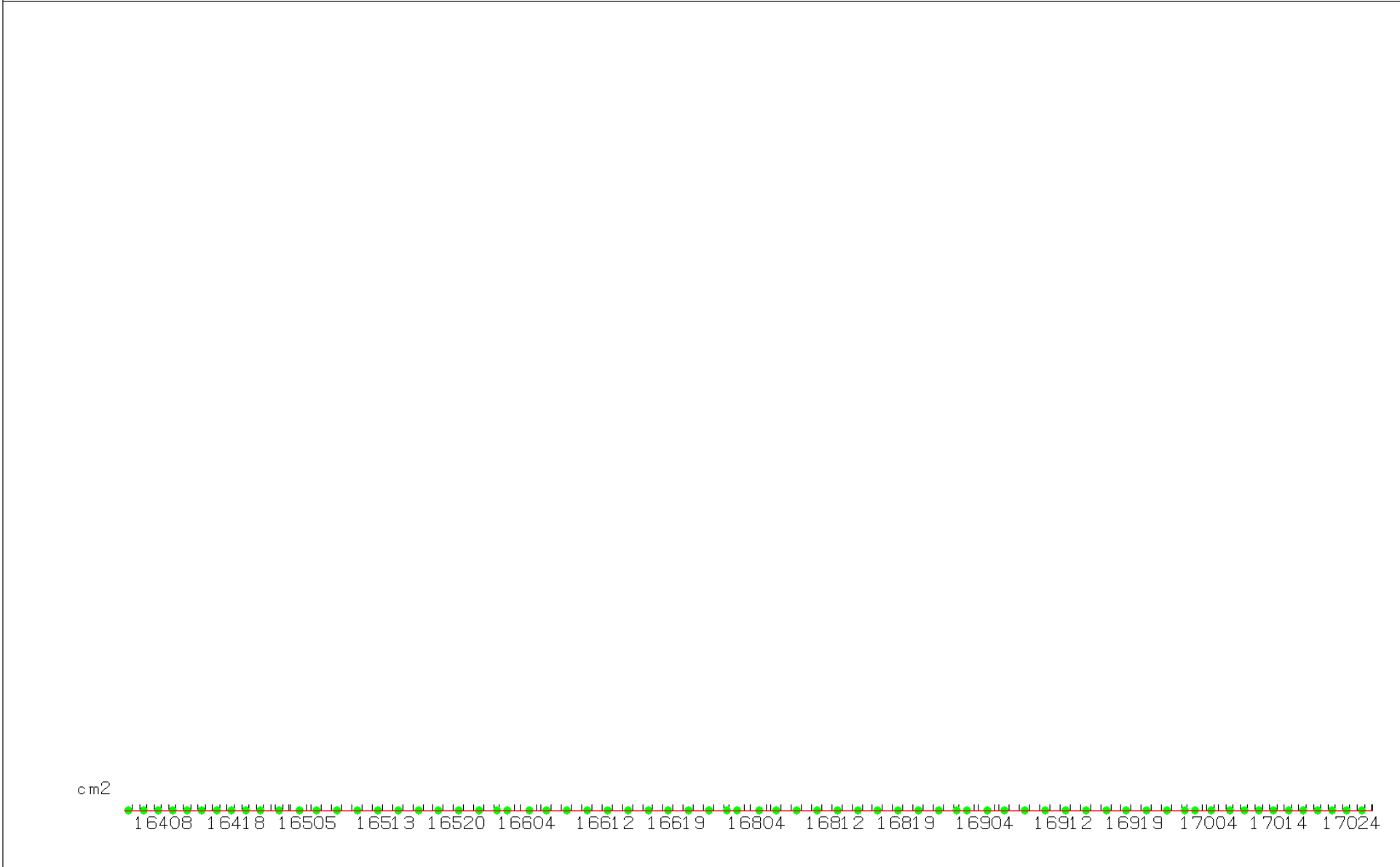
RmSet: 09-G10-CF, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule) /B9-G10-CF

29/04/2021
16: 46

1 cm Plot = 0.0792 CF

0 0.0792 0.1584 0.2376 0.3168 0.3960



LongG-B
AL
(0.0 , 0.0)

LongG-T
AL
(0.0 , 0.0)



G-ShLong
AL+M

(0.5 , 2.6)

G-ShLong
AL-M

(0.0 , 3.2)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 172+193

Results for AL, All Spans, Girder 10, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

RmSet: 09-G10-ShearLong, Stage: B9-Girder-reinf

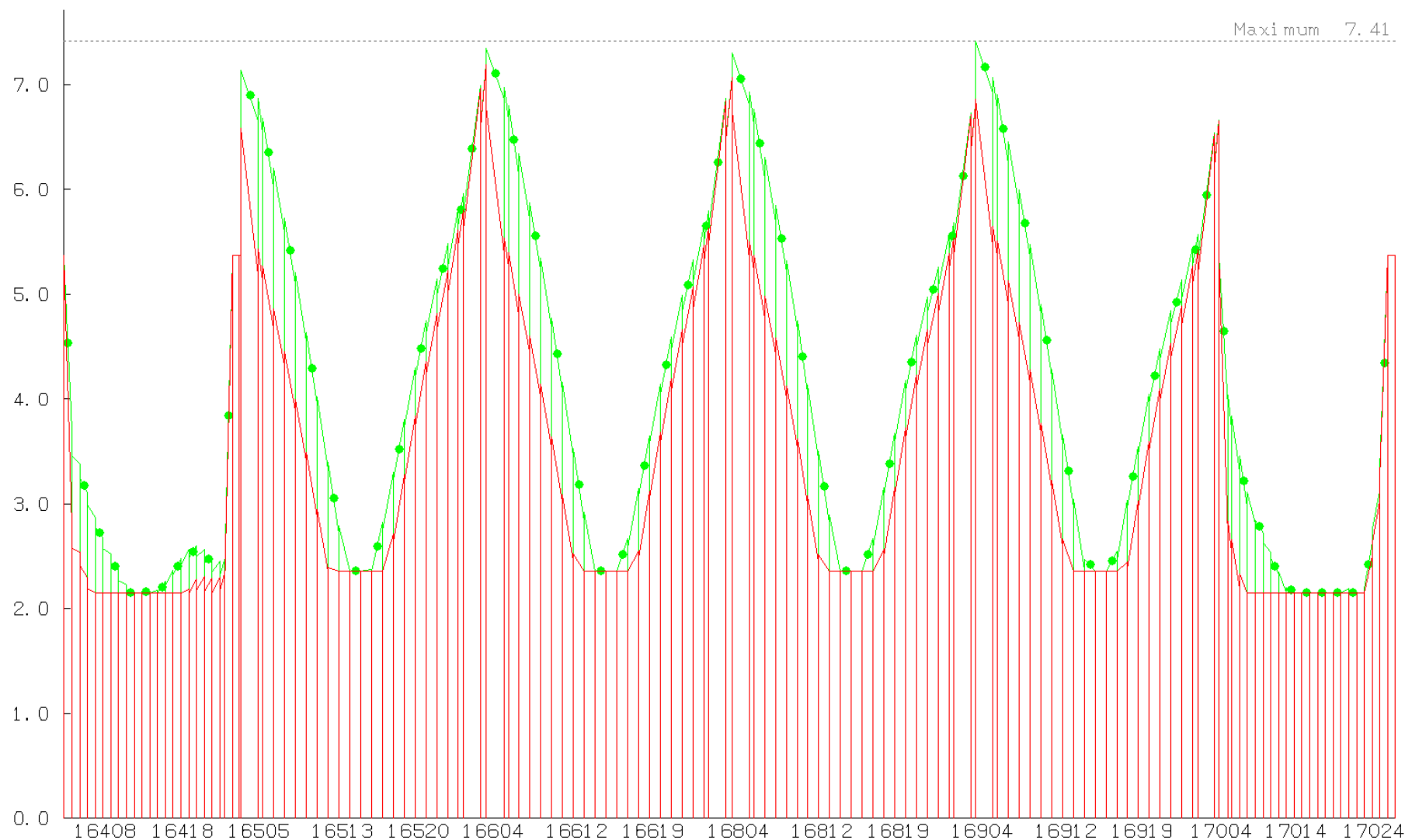
(DefaultSchedule) /B9-G10-ShLong

1 cm Plot = 0.254 cm²

0 0.254 0.509 0.763 1.018 1.272

29/04/2021
16:46

cm²/m



G-ShWeb
AVQ

(2.1 , 7.2)

G-ShWeb
AVQT

(2.1 , 7.4)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 172+193

Results for AL, All Spans, Girder 10, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

RmSet: 09-G10-ShearWeb, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule)/B9-G10-ShWeb

29/04/2021
16:46

1 cm Plot = 0.587 cm²/m

0 0.587 1.175 1.762 2.349 2.936

-
- **Потребна арматура /Required reinforcement:**

Подужна арматура /Longitudinal reinforcement:

$$A_{a,min}=0.26 \cdot f_{ctm}/f_{yk} \cdot b \cdot d$$

$$A_{a,min}=0.26 \cdot 3.8/500 \cdot 50 \cdot 0.9 \cdot 90 = 8.0 \text{ cm}^2$$

$$A_{req} = 9.50 \text{ cm}^2$$

Смичућа арматура /Shear reinforcement:

$$A_a=20.75 \text{ cm}^2 \text{ (код ослонца /near pier)}$$

$$A_a=8.4 \text{ cm}^2 \text{ (у пољу /in span middle)}$$

- **Усвојена арматура /Provided reinforcement:**

Подужна арматура /Longitudinal reinforcement:

У пољу/Span:

$$\text{Доња зона/bottom zone: } 6\emptyset 14 \text{ (} A_a=9.24 \text{ cm}^2 \text{)}$$

$$\text{Горња зона/upper zone: } 10\emptyset 10 \text{ (} A_a=7.85 \text{ cm}^2 \text{)}$$

Над ослонцем/At pier:

$$\text{Доња зона/bottom zone: } 6\emptyset 14 \text{ (} A_a=9.24 \text{ cm}^2 \text{)}$$

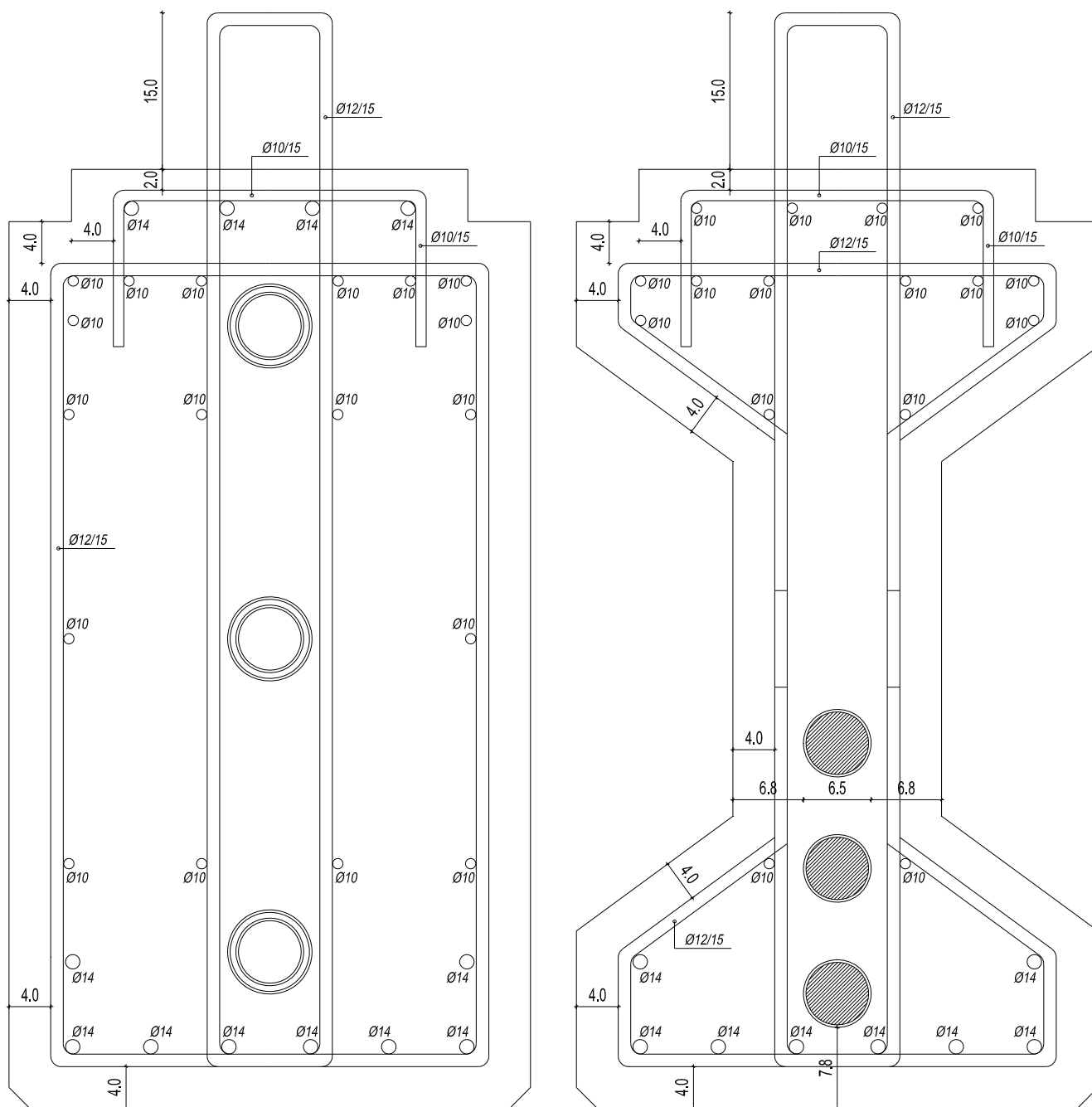
$$\text{Горња зона/upper zone: } 4\emptyset 14+6\emptyset 10 \text{ (} A_a=10.87 \text{ cm}^2 \text{)}$$

Смичућа арматура /Shear reinforcement:

$$\text{Пресек у пољу/in span: } U \emptyset 12/15 \text{ (} A_a=15.07 \text{ cm}^2 \text{)}$$

$$\text{Пресек код ослонца/at pier: } 2U \emptyset 12/15, m=4 \text{ (} A_a=30.14 \text{ cm}^2 \text{)}$$

Шема арматуре / reinforcement scheme



4.4.3.2 Прорачун арматуре у плочи

Deck slab reinforcing steel

ЛЕГЕНДА ДИЈАГРАМА АРМАТУРЕ /LEGEND

LongS-B - Подужна арматура у плочи у доњој зони /bottom zone deck reinforcement
LongS-T - Подужна арматура у плочи у горњој зони /top zone deck reinforcement



Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 172+193

RmSet: Slab1, Stage: B10-SlabLong

(DefaultSchedule) /B10-SlabLong1

29/04/2021
16:43

1 cm Plot = 0.713 cm2

0 0.713 1.426 2.139 2.851 3.564



LongS-T
AL
(9.0 , 9.0)

LongS-B
AL
(9.0 , 9.0)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 172+193

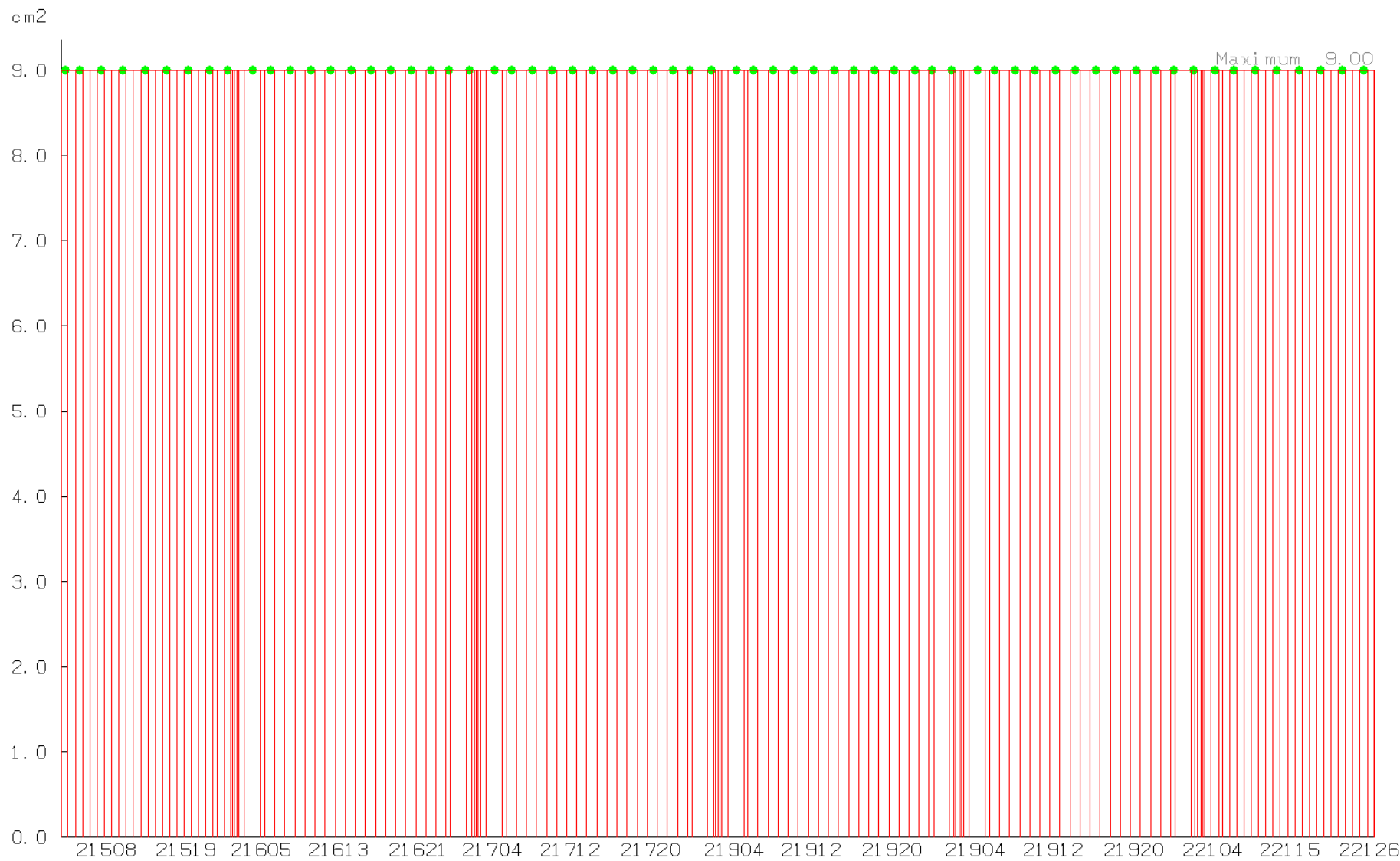
RmSet: Slab2, Stage: B10-SlabLong

(DefaultSchedule) / B10-SlabLong2

29/04/2021
16:43

1 cm Plot = 0.713 cm2

0 0.713 1.426 2.139 2.851 3.564



LongS-T
AL
(9.0 , 9.0)

LongS-B
AL
(9.0 , 9.0)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 172+193

RmSet: Slab3, Stage: B10-SlabLong

(DefaultSchedule) /B10-SlabLong3

29/04/2021
16:43

1 cm Plot = 0.713 cm2

0 0.713 1.426 2.139 2.851 3.564



LongS-T
AL
(9.0 , 9.0)

LongS-B
AL
(9.0 , 9.0)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 172+193

RmSet: Slab4, Stage: B10-SlabLong

(DefaultSchedule) /B10-SlabLong4

29/04/2021
16:43

1 cm Plot = 0.713 cm2

0 0.713 1.426 2.139 2.851 3.564



LongS-T AL (9.0 , 9.0)
LongS-B AL (9.0 , 9.0)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 172+193

RmSet: Slab5, Stage: B10-SlabLong

(DefaultSchedule) /B10-SlabLong5

29/04/2021
16:43

1 cm Plot = 0.713 cm²

0 0.713 1.426 2.139 2.851 3.564



LongS-T
AL
(9.0 , 9.0)

LongS-B
AL
(9.0 , 9.0)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 172+193

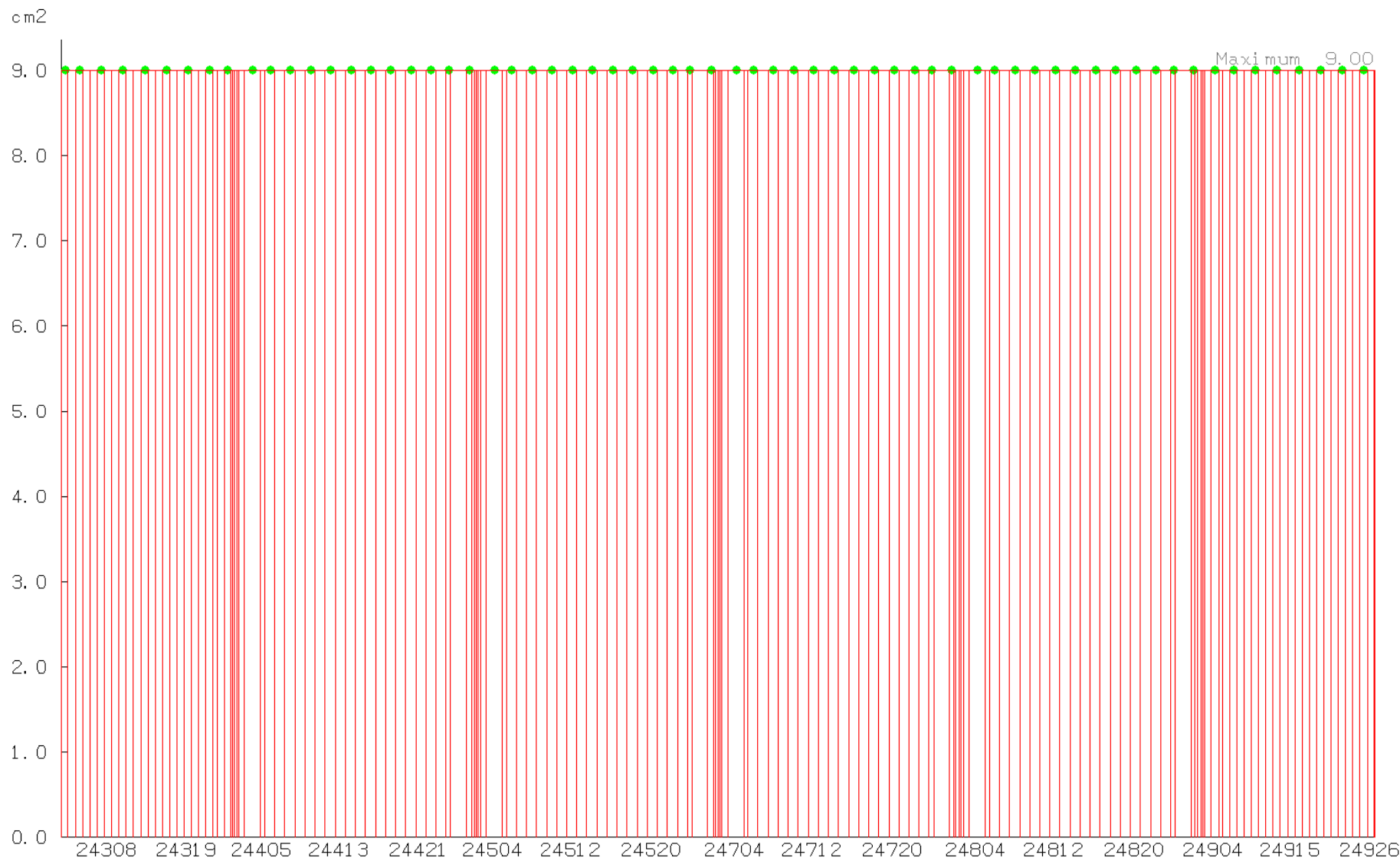
RmSet: Slab6, Stage: B10-SlabLong

(DefaultSchedule) /B10-SlabLong6

29/04/2021
16:43

1 cm Plot = 0.713 cm2

0 0.713 1.426 2.139 2.851 3.564



LongS-T
AL
(9.0 , 9.0)

LongS-B
AL
(9.0 , 9.0)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 172+193

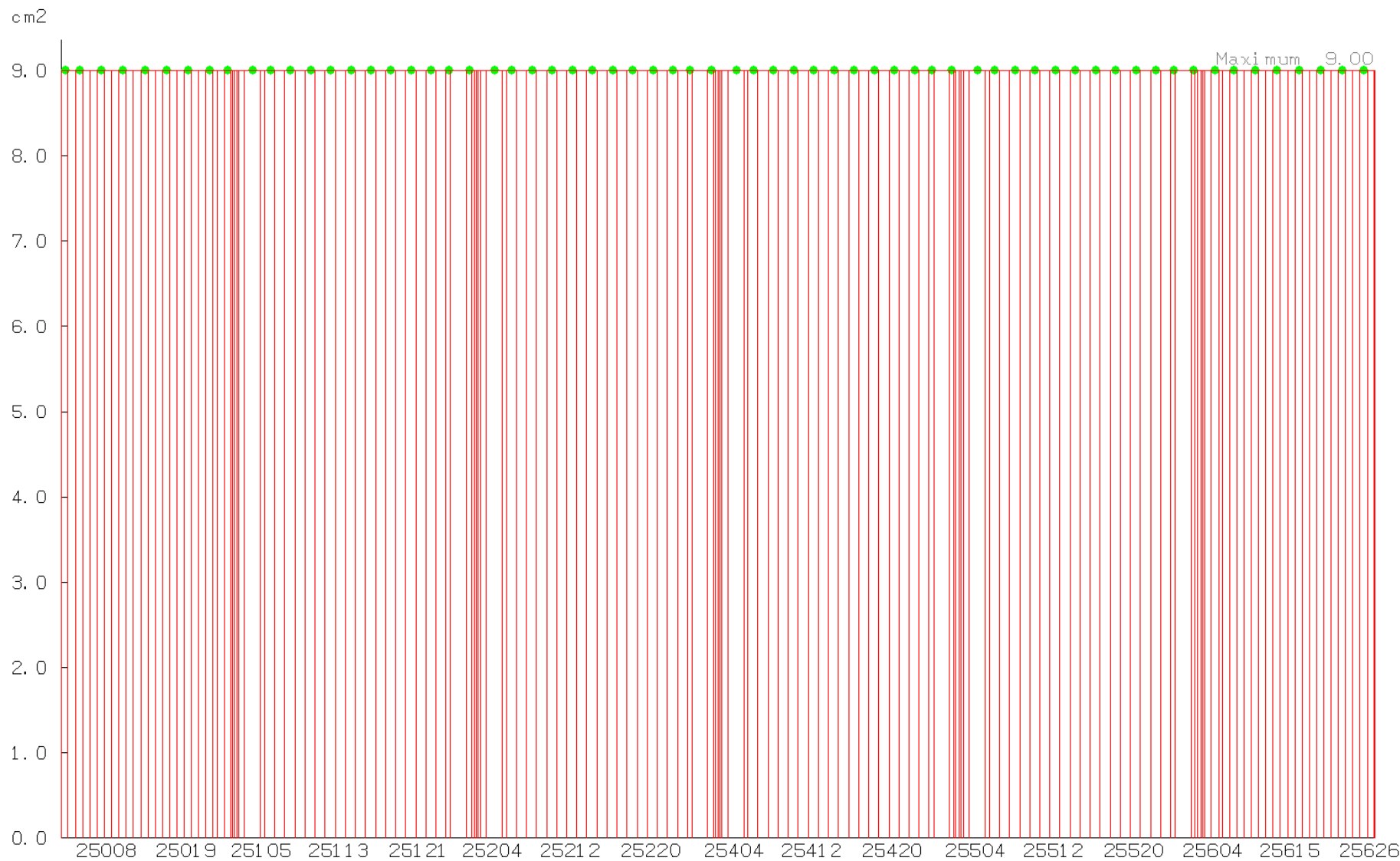
RmSet: Slab7, Stage: B10-SlabLong

(DefaultSchedule) /B10-SlabLong7

29/04/2021
16:43

1 cm Plot = 0.713 cm2

0 0.713 1.426 2.139 2.851 3.564



LongS-T
AL
(9.0 , 9.0)

LongS-B
AL
(9.0 , 9.0)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 172+193

RmSet: Slab8, Stage: B10-SlabLong

(DefaultSchedule) /B10-SlabLong8

29/04/2021
16:43

1 cm Plot = 0.713 cm²

0 0.713 1.426 2.139 2.851 3.564



Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 172+193

RmSet: Slab9, Stage: B10-SlabLong

(DefaultSchedule) /B10-SlabLong9

29/04/2021
16:43

1 cm Plot = 0.713 cm2

0 0.713 1.426 2.139 2.851 3.564



LongS-T
AL
(9.0 , 9.0)

LongS-B
AL
(9.0 , 9.0)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 172+193

RmSet: Slab10, Stage: B10-SlabLong

(DefaultSchedule)/B10-SlabLong10

29/04/2021
16:43

1 cm Plot = 0.713 cm2

0 0.713 1.426 2.139 2.851 3.564

-
- **Потребна арматура** /Required reinforcement:

Подужна арматура /Longitudinal reinforcement:

$A_a=17.00 \text{ cm}^2$

$A_a=17/0.90(\text{припадајућа дужина /effective length})=18.9 \text{ cm}^2/\text{m}$

- **Усвојена арматура** /Provided reinforcement:

Подужна арматура /Longitudinal reinforcement:

Пресек код ослонца/at pier:

Доња зона/bottom zone: $\varnothing 16 /15$ ($A_a=13.40 \text{ cm}^2$)

Горња зона/top zone: $\varnothing 20/15$ ($A_a=20.93 \text{ cm}^2$)

Пресек у пољу/middle span:

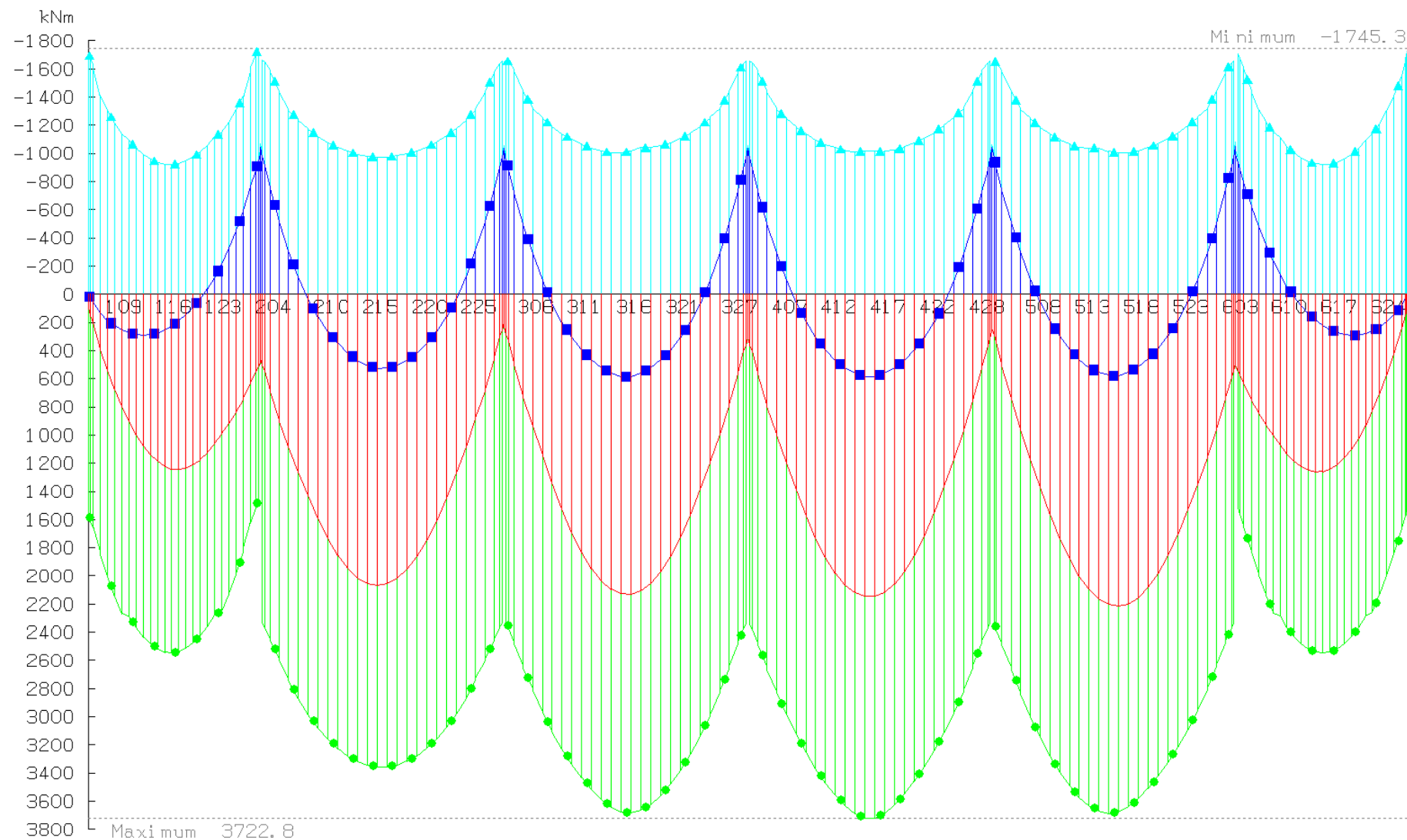
$\pm \varnothing 14 /15$ ($\pm A_a=10.27 \text{ cm}^2$)

4.4.3.3 Носивост пресека – момент лома

Moment capacity at the ultimate limit state

ЛЕГЕНДА ДИЈАГРАМА МОМЕНАТА НОСИВОСТИ /LEGEND ULS CAPACITY

- ULS.sup - **Максимална и минимална прорачунска вредност момента савијања за анvelopу комбинација ULS**/maximum and minimum value for calculated moments for ULS envelope
- ULT-ULS.sup - **Максимална и минимална прорачунска носивост пресека за анvelopу комбинација ULS**/maximum and minimum resistance capacity of section for ULS envelope
-



ULS. sup
MaxMz: Mz
secondary: local: joined
(100 , 2215)

ULT-ULS. sup
MaxMz: Mz
secondary: local: joined
(206 , 3723)

ULS. sup
MinMz: Mz
secondary: local: joined
(-1047 , 585)

ULT-ULS. sup
MinMz: Mz
secondary: local: joined
(-1745 , -920)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

Results for MaxMz: Mz, All Spans, Girder 1, Part 3, MOMENT, ULS. sup

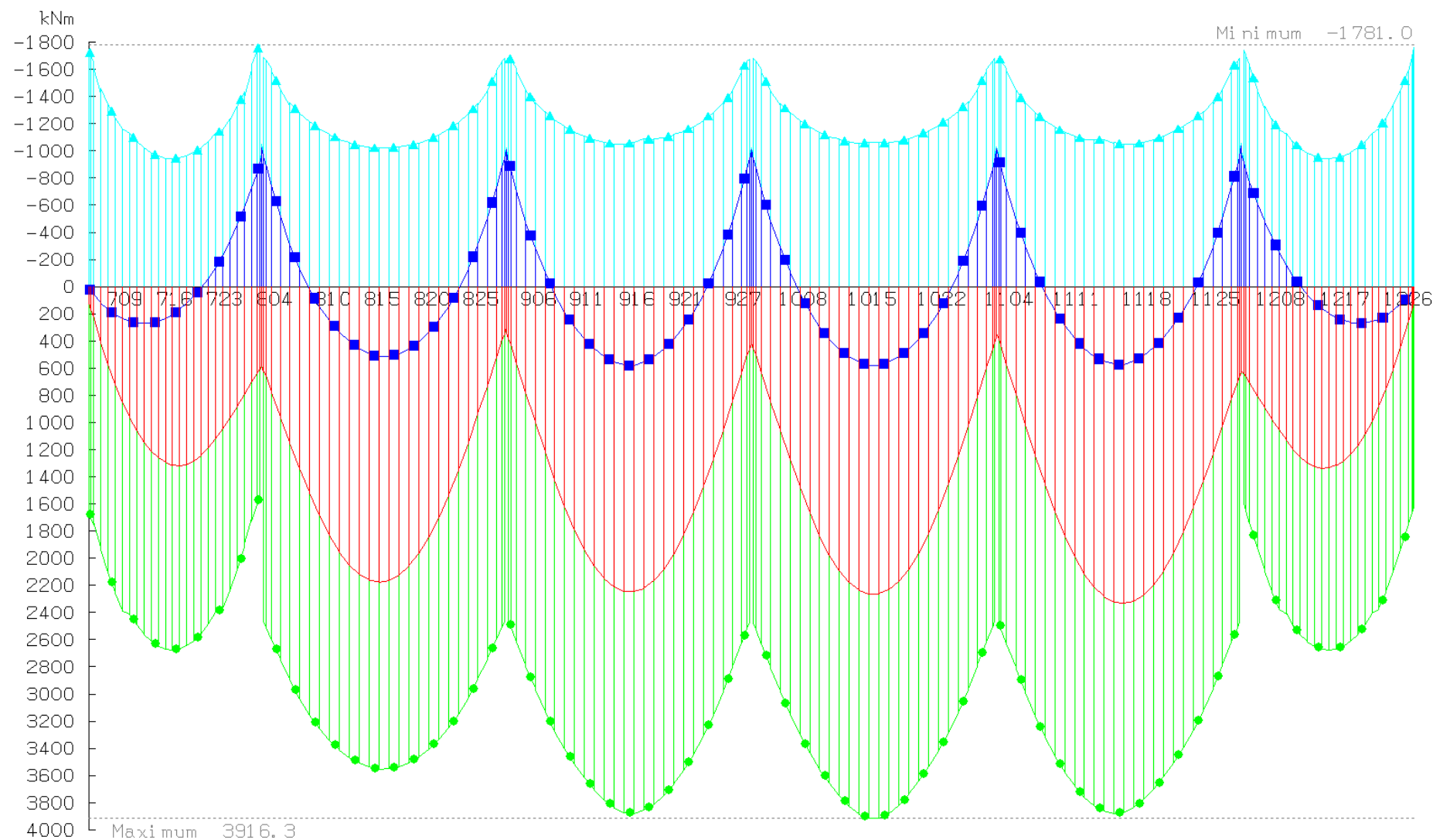
RmSet: BP-Ult-Comp, Stage: B11-Ult
Ultimate load carrying capacity

(DefaultSchedule) /BP-Ult-Comp

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 433.1 kNm

0 433.1 866.2 1299.4 1732.5 2165.6



ULS. sup
MaxMz: Mz
secondary: local: joined
(119 , 2334)

ULT-ULS. sup
MaxMz: Mz
secondary: local: joined
(308 , 3916)

ULS. sup
MinMz: Mz
secondary: local: joined
(-1033 , 580)

ULT-ULS. sup
MinMz: Mz
secondary: local: joined
(-1781 , -925)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

Results for MaxMz: Mz, All Spans, Girder 2, Part 3, MOMENT, ULS. sup

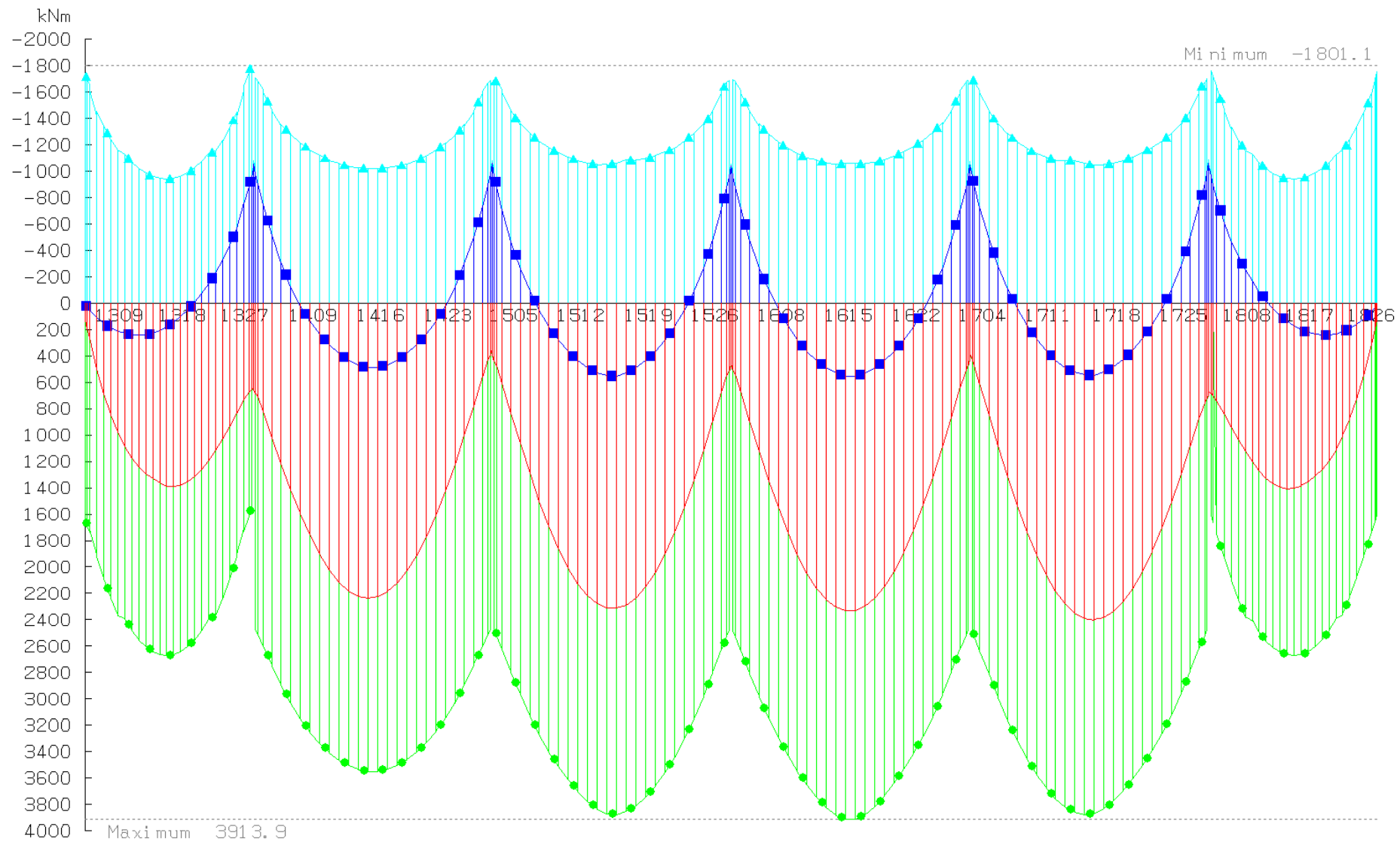
RmSet: BQ-Ult-Comp, Stage: B11-Ult
Ultimate load carrying capacity

(DefaultSchedule) /BQ-Ult-Comp

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 451.3 kNm

0 451.3 902.6 1353.8 1805.1 2256.4



ULS. sup
MaxMz: Mz
secondary: local: joined
(128 , 2401)

ULT-ULT. sup
MaxMz: Mz
secondary: local: joined
(0 , 3914)

ULS. sup
MinMz: Mz
secondary: local: joined
(-1063 , 553)

ULT-ULT. sup
MinMz: Mz
secondary: local: joined
(-1801 , -941)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

Results for MaxMz: Mz, All Spans, Girder 3, Part 3, MOMENT, ULS. sup

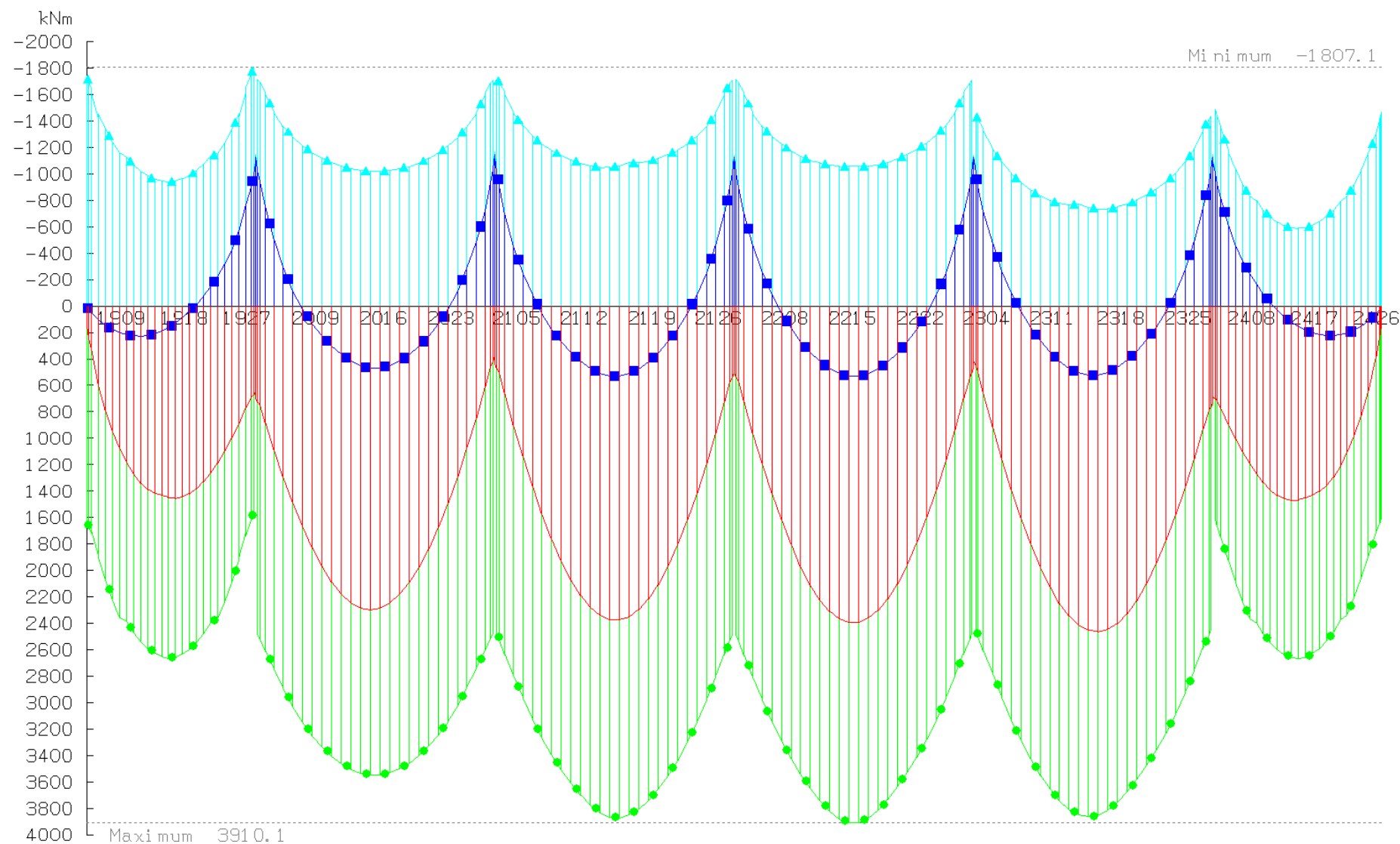
RmSet: BR-Ult-Comp, Stage: B11-Ult
Ultimate load carrying capacity

(DefaultSchedule) /BR-Ult-Comp

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 452.7 kNm

0 452.7 905.3 1358.0 1810.7 2263.4



ULS. sup
MaxMz: Mz
secondary: local: joined
(150 , 2463)

ULT-ULS. sup
MaxMz: Mz
secondary: local: joined
(379 , 3910)

ULS. sup
MinMz: Mz
secondary: local: joined
(-1143 , 533)

ULT-ULS. sup
MinMz: Mz
secondary: local: joined
(-1807 , -588)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

Results for MaxMz: Mz, All Spans, Girder 4, Part 3, MOMENT, ULS. sup

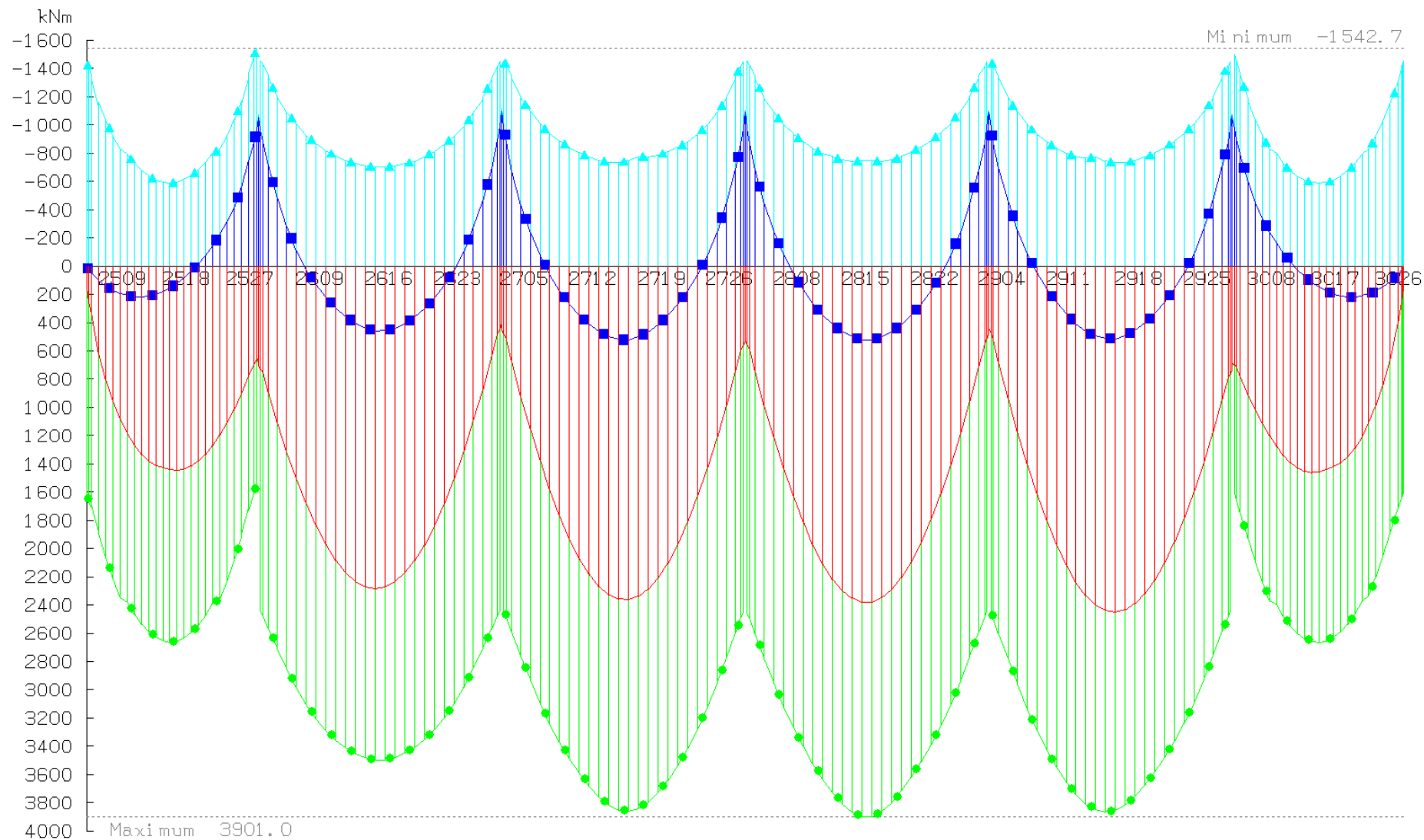
RmSet: BS-Ult-Comp, Stage: B11-Ult
Ultimate load carrying capacity

(DefaultSchedule) /BS-Ult-Comp

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 452.8 kNm

0 452.8 905.7 1358.5 1811.4 2264.2



Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

Results for MaxMz: Mz, All Spans, Girder 5, Part 3, MOMENT, ULS sup

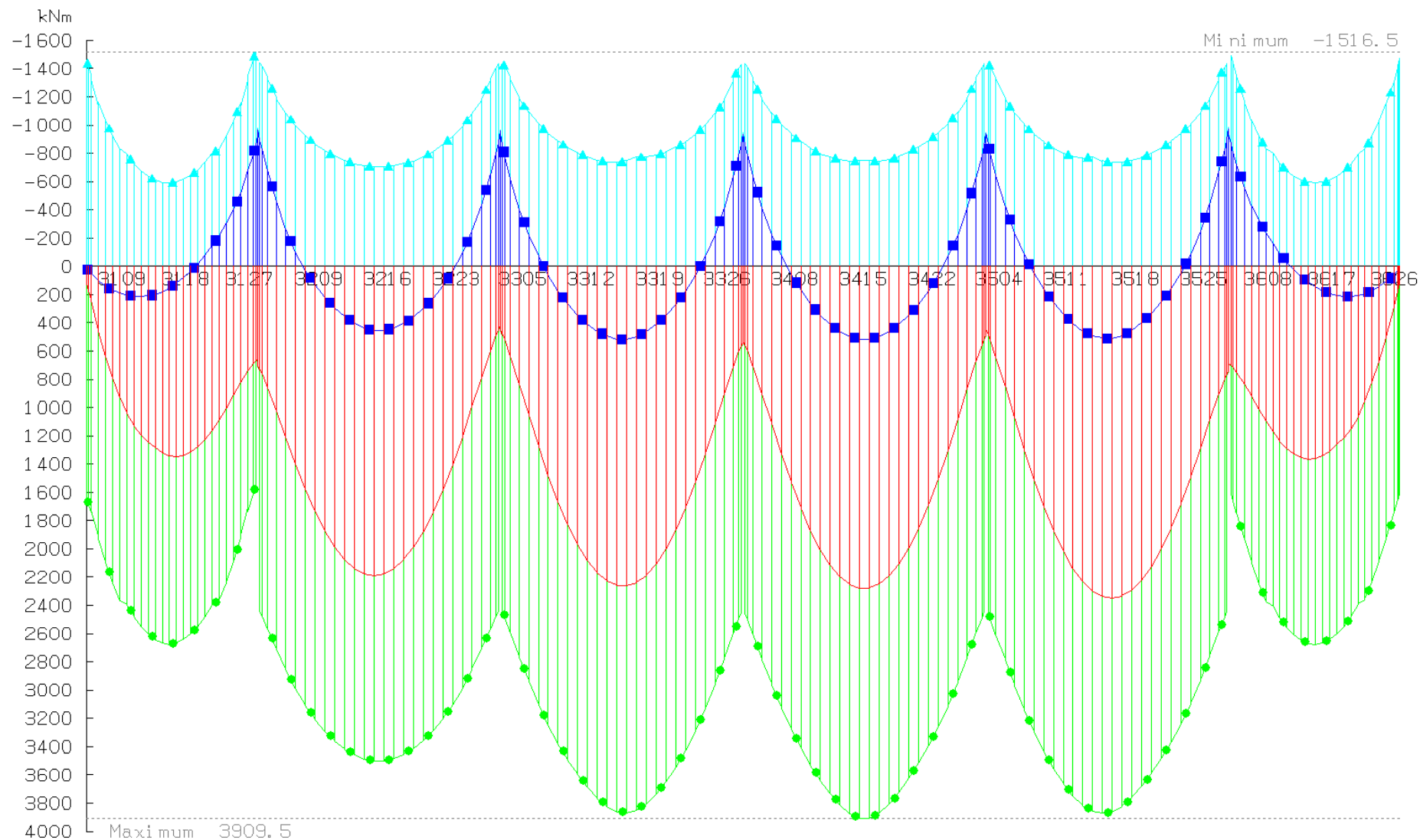
RmSet: BT-Ult-Comp, Stage: B11-Ult
Ultimate load carrying capacity

(DefaultSchedule) /BT-Ult-Comp

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 431.2 kNm

0 431.2 862.4 1293.5 1724.7 2155.9



Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

Results for MaxMz: Mz, All Spans, Girder 6, Part 3, MOMENT, ULS, sup

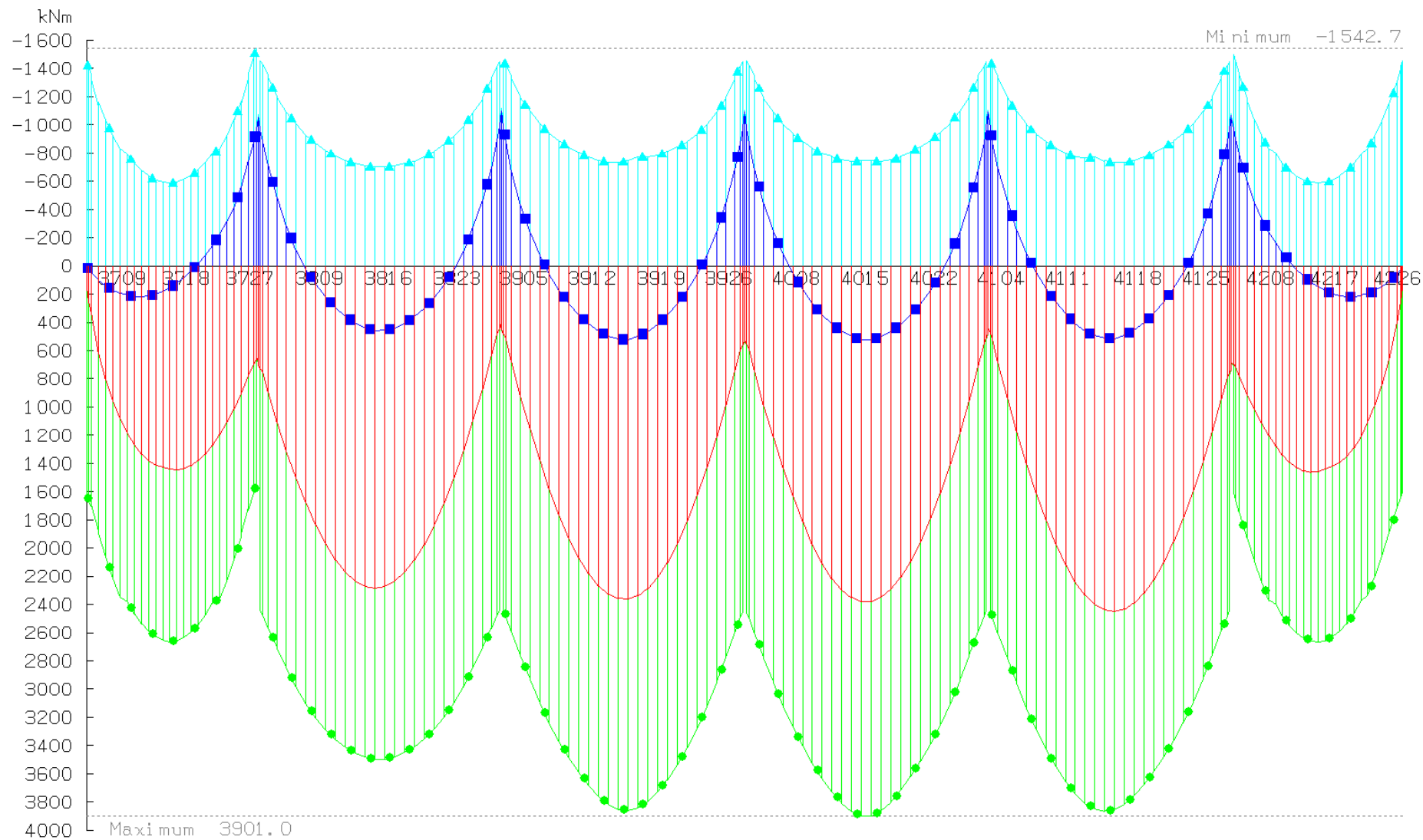
RmSet: BU-Ult-Comp, Stage: B11-Ult
Ultimate load carrying capacity

(DefaultSchedule) /BU-Ult-Comp

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 429.8 kNm

0 429.8 859.6 1289.3 1719.1 2148.9



ULS. sup
MaxMz: Mz
secondary: local: joined
(153 , 2450)

ULT-ULT. sup
MaxMz: Mz
secondary: local: joined
(407 , 3901)

ULS. sup
MinMz: Mz
secondary: local: joined
(-1100 , 521)

ULT-ULT. sup
MinMz: Mz
secondary: local: joined
(-1543 , -589)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

Results for MaxMz: Mz, All Spans, Girder 7, Part 3, MOMENT, ULS. sup

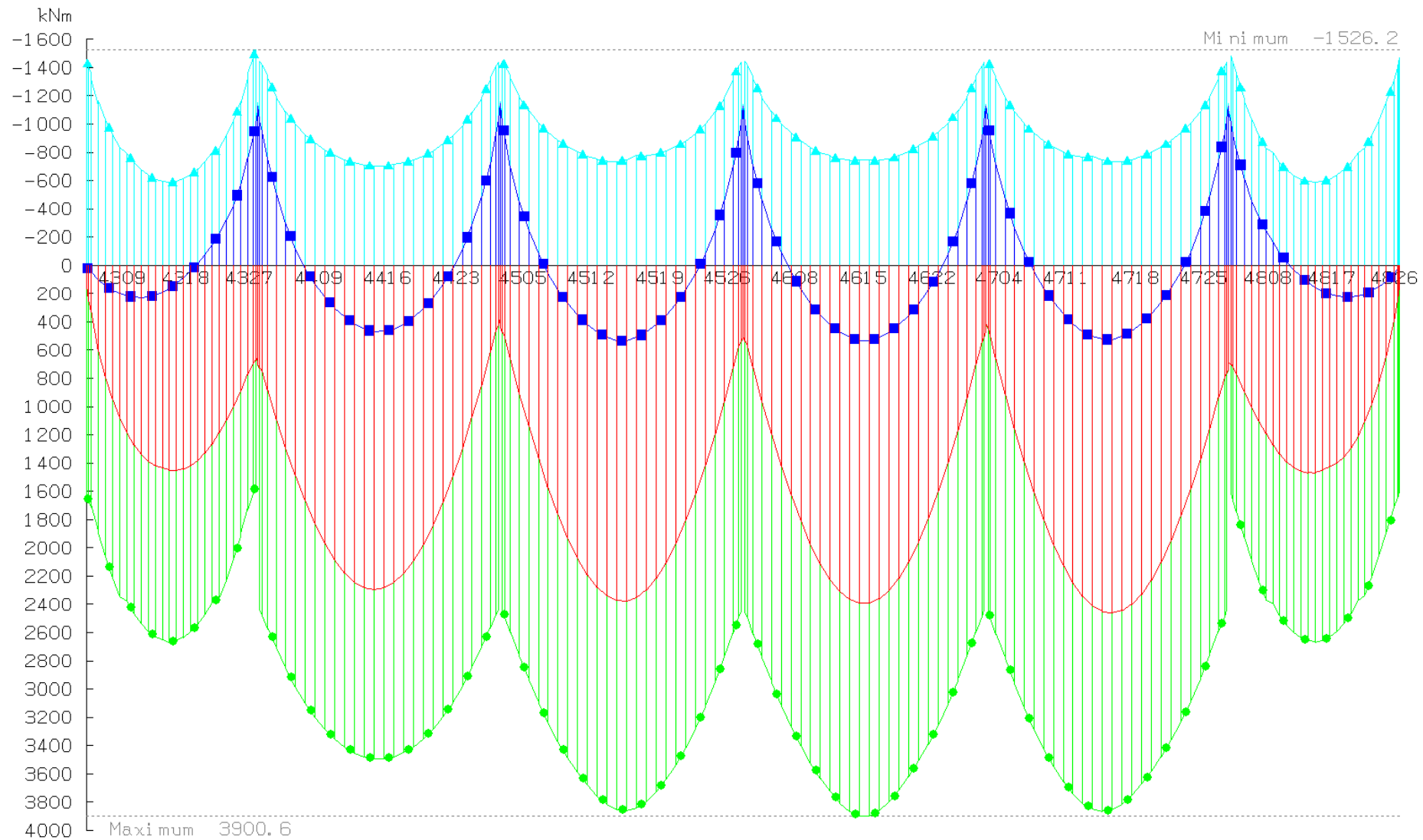
RmSet: BV-Ult-Comp, Stage: B11-Ult
Ultimate load carrying capacity

(DefaultSchedule) /BV-Ult-Comp

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 431.2 kNm

0 431.2 862.4 1293.5 1724.7 2155.9



Author: DB Inzenjering , Beograd

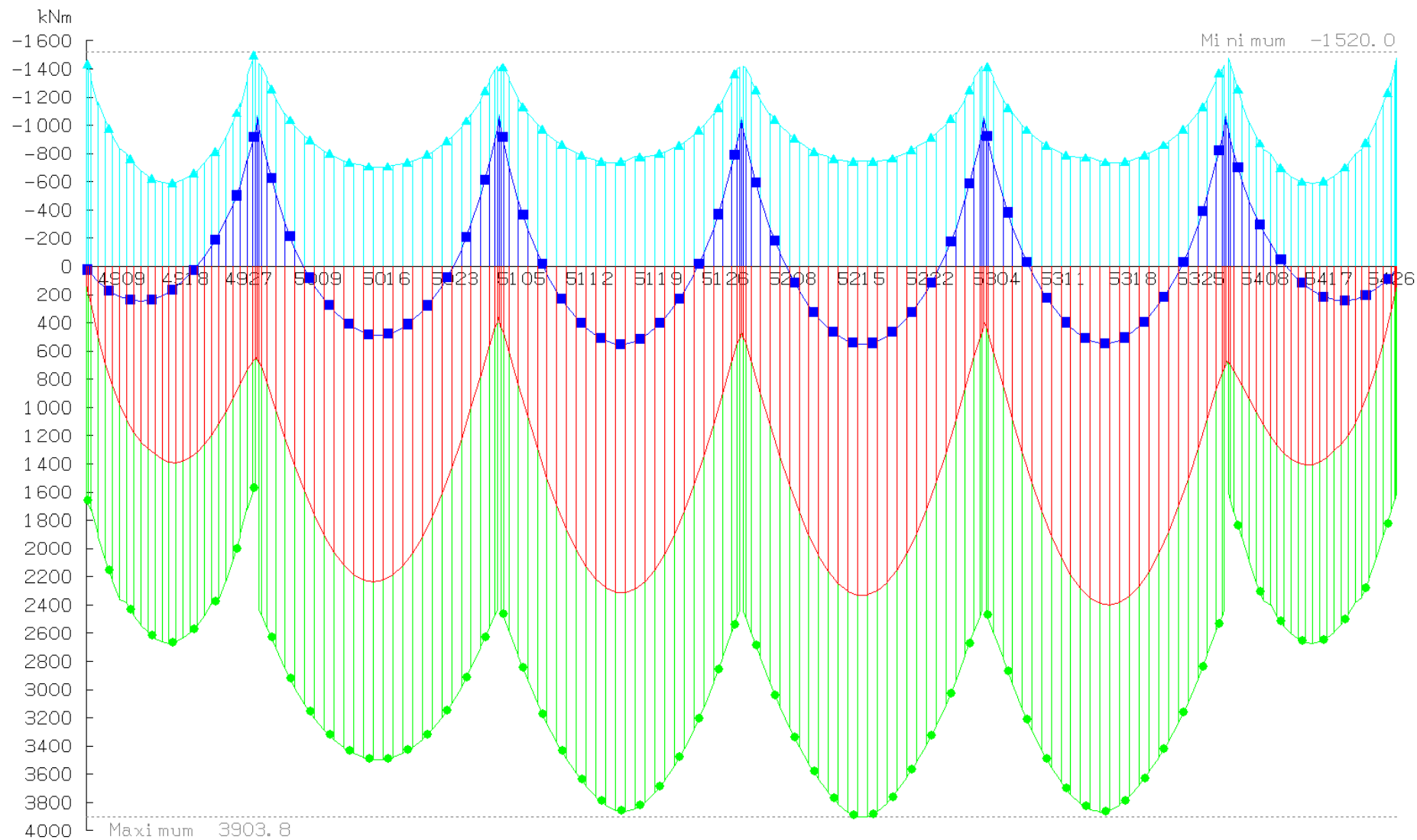
Project: 170+834

Results for MaxMz: Mz, All Spans, Girder 8, Part 3, MOMENT, ULS. sup

RmSet: BW-Ult-Comp, Stage: B11-Ult
Ultimate load carrying capacity

(DefaultSchedule) /BW-Ult-Comp

19/07/2021
11:30



ULS. sup
MaxMz: Mz
secondary: local: joined
(128 , 2401)

ULT-ULT. sup
MaxMz: Mz
secondary: local: joined
(353 , 3904)

ULS. sup
MinMz: Mz
secondary: local: joined
(-1063 , 553)

ULT-ULT. sup
MinMz: Mz
secondary: local: joined
(-1520 , -588)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

Results for MaxMz: Mz, All Spans, Girder 9, Part 3, MOMENT, ULS. sup

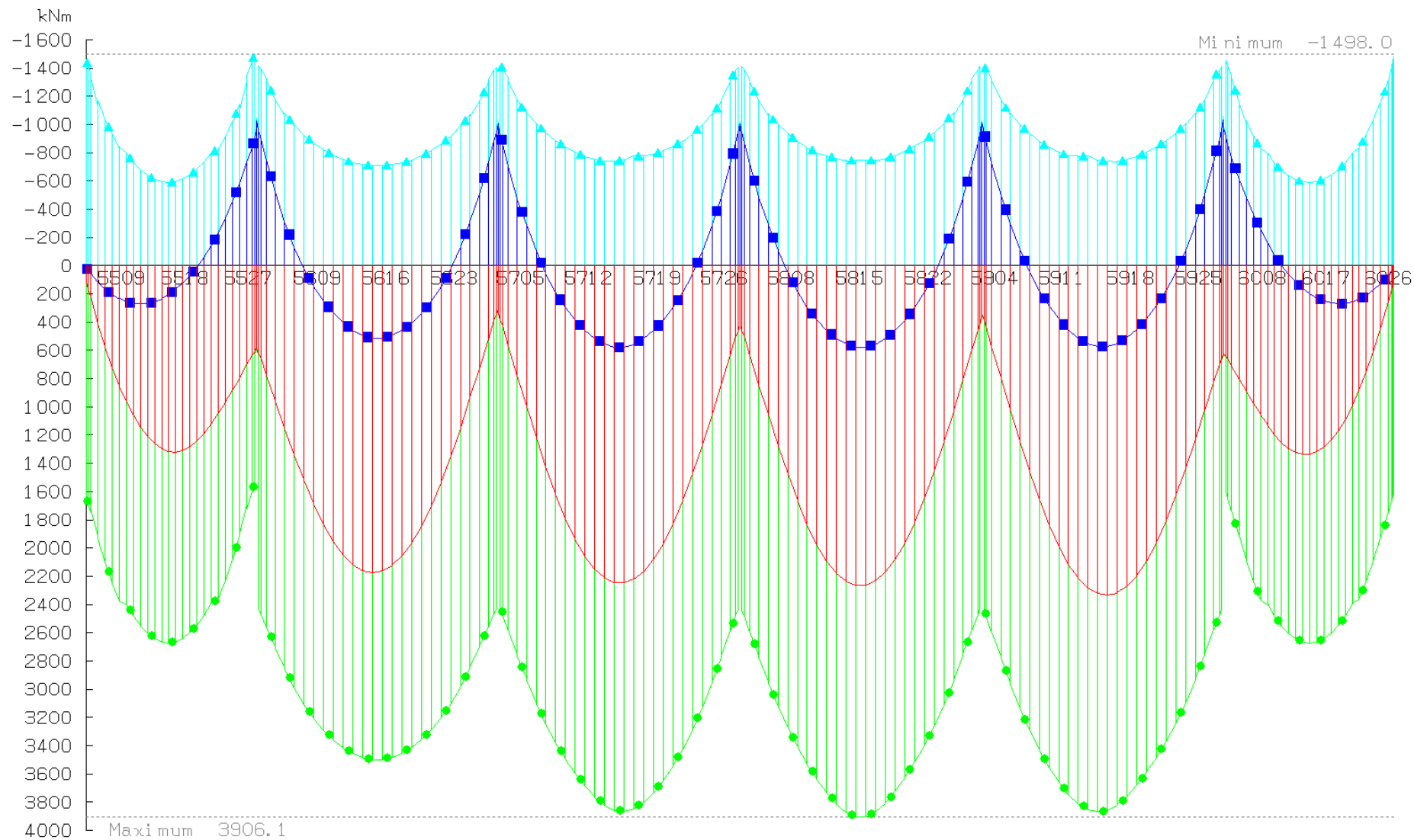
RmSet: BX-Ult-Comp, Stage: B11-Ult
Ultimate load carrying capacity

(DefaultSchedule) /BX-Ult-Comp

19/07/2021
11:30

1 cm Plot = 429.6 kNm

0 429.6 859.2 1288.8 1718.4 2148.0



ULS. sup MaxMz: Mz secondary: local: joined (119 , 2334)
ULT-ULT. sup MaxMz: Mz secondary: local: joined (309 , 3906)
ULS. sup MinMz: Mz secondary: local: joined (-1033 , 580)
ULT-ULT. sup MinMz: Mz secondary: local: joined (-1498 , -589)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 170+834

Results for MaxMz: Mz, All Spans, Girder 10, Part 3, MOMENT, ULS. sup

RmSet: BY-Ult-Comp, Stage: B11-Ult
 Ultimate load carrying capacity

(DefaultSchedule)/BY-Ult-Comp

19/07/2021
 11:30

1 cm Plot = 428.0 kNm



4.4.4 АНАЛИЗА И ДИМЕНЗИОНИСАЊЕ ЛЕЖИШТА BEARING ANALYSIS AND DESIGN

Контрола носивости / Load capacity check

Комбинације оптерећења / Load combinations :

Comb1 → Доминантно возило / Dominant live load

$$\Sigma = 1.35(G+dG) + 1.0S_k + 1.35T_s + 1.35UDL + 1.35K + 0.9W$$

Comb2 → Доминантна температура / Dominant temperature load

$$\Sigma = 1.35(G+dG) + 1.0S_k + 1.01T_s + 0,54UDL + 0,54K + 1.5W + 1.5T$$

Comb3 → Доминантна сеизмика / Dominant seismic load

$$\Sigma = 1.0(G+dG) + 1.0S_k + 1.0(20\%)UDL + 1.0S_i + 0.3S_{ik}$$

Оптерећење Load case		Вертикалне реакције / Vertical reactions				Хоризонталне реакције / Horizontal reactions			
		S1l (kN)	S1d (kN)	S7l (kN)	S7d (kN)	S1l (kN)	S1d (kN)	S7l (kN)	S7d (kN)
Sopstvena težina Self weight	max	-501	-505	-501	-505				
	min	-501	-505	-501	-505				
Dodatno stalno opt. SDL	max	-116	-118	-116	-118				
	min	-116	-118	-116	-118				
Skupljanje Creep	max	-61	-61	-61	-61				
	min	-61	-61	-61	-61				
LM1-TS	max	53	53	53	53				
	min	-538	-542	-538	-542				
LM1-UDL	max	28	28	28	28				
	min	-181	-182	-181	-182				
Pešaci Pedestrian	max	10	10	10	10				
	min	-24	-24	-24	-24				
Kočenje Brake	max	17	17	17	17				
	min	-17	-17	-17	-17				
Temperatura Temp.	max	65	66	65	66				
	min	-98	-99	-98	-99				
Vetar Wind	max	22	22	22	22	25	25	25	25
	min	-22	-22	-22	-22	-25	-25	-25	-25
Seizmika Earthquake	max	258	254	258	254	215	224	215	224
	min	-258	-254	-258	-254	-215	-224	-215	-224
Comb1	ULS(max)	-548	-554	-548	-554	25	25	25	25
	ULS(min)	-1940	-1955	-1940	-1955	-25	-25	-25	-25
Comb2	ULS(max)	-482	-487	-482	-487	38	38	38	38
	ULS(min)	-1737	-1751	-1737	-1751	-38	-38	-38	-38
Comb3	ULS(max)	-414	-424	-414	-424	215	224	215	224
	ULS(min)	-972	-974	-972	-974	-215	-224	-215	-224

Контрола померања / Displacement capacity check

Kombinacije opterećenja / Load combinations :

Comb1 → Доминантна температура / Dominant temperature load

$$\Sigma = 1.0S_k + 1.0K + 1.5T$$

Comb2 → Доминантна сеизмика / Dominant seismic load

$$\Sigma = 1.0S_k + 1.5S_x + 0.5T$$

Opterećenje Load case	Horizontalno pom. Horizontal disp.	
	S1 (mm)	S7 (mm)
Skupljanje Creep	19	-18
Kočenje Brake	8	8
	-8	-8
Temperatura +54 Temp. +54	-35	32
Temperatura +51 Temp. +51	33	-31
Seizmika Earthquake	15	15
	-15	-15
Comb1	77	-73
	-60	56
Comb2	58	-56
	-40	38

$N_{max} = 1955 \text{ kN} \rightarrow$ **максимано вертикално оптерећење / maximal vertical load**

$N_{min} = 482 \text{ kN} \rightarrow$ **минимално вертикално оптерећење / minimal vertical load**

$V_x = 224 \text{ kN} \rightarrow$ **максимално хоризонтално оптерећење / maximal horizontal load**

$U = +77/-73 \text{ mm} \rightarrow$ **максимално хоризонтално померање / maximal horizontal movement**

Усвојено лончasto лежиште / Require pot bearing

Подужно померљиво / longitudinal guided

$N_d = 2772 \text{ kN} > 1955 \text{ kN}$

$V_{x,d} = 542 \text{ kN} > 224 \text{ kN}$

$U_d = \pm 80 \text{ mm} > +77/-73 \text{ mm}$

4.4.5 ДИЛАТАЦИЈЕ
EXPANSION JOINTS

N°	OPTEREĆENJE	S1	S7
	LOAD	u [mm]	u [mm]
1	TEMP. t = +54°	-35.0	31.8
2	TEMP. t = -51°	32.8	-31.2
3	SKUPLJANJE / CREEP	19.0	-18.0
A	Umin = 2 + 1.3x3	57.5	-54.6
	Umax = 1	-35.0	31.8
4	TEMP. t = +34°	-22.0	20.0
5	TEMP. t = -31°	20.0	-19.0
6	SEIZMIKA ±SX	15.0	15.0
		-15.0	-15.0
B	Umin = (qx6) + 0.5*(0.4*5) + 3	40.6	-39.2
	Umax = (qx6) + 0.5*(0.4*4)	-22.0	21.4

$$q = 1.0$$

- A Osnovno opterećenje
B Seizmika - nekritični elementi

Дилатација / Expansion joint

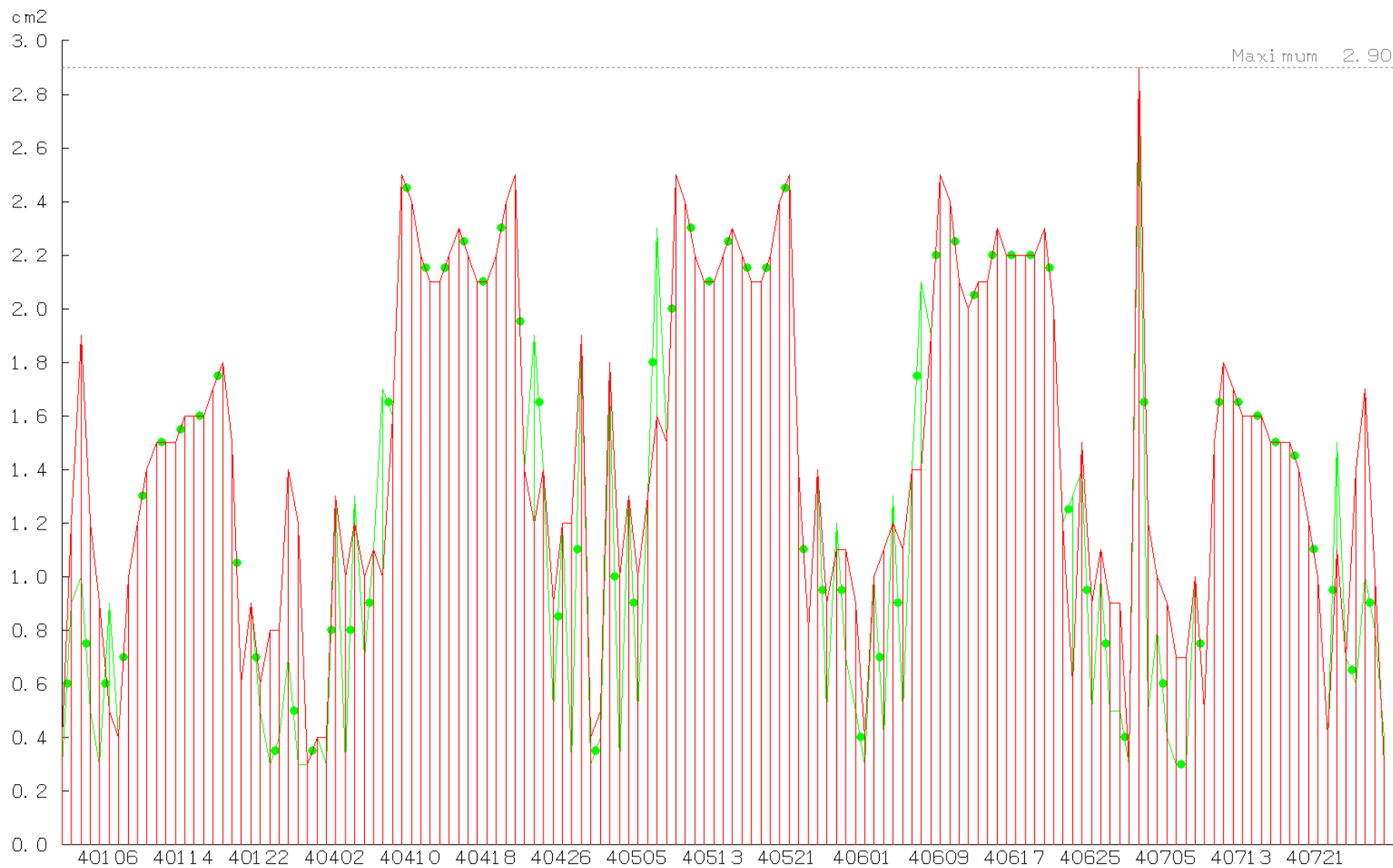
Усвојена дилатација / provided expansion joint

D±80 mm

4.5. АНАЛИЗА СУПЕРСТРУКТУРЕ – ПОПРЕЧНИ ПРАВАЦ

STRUCTURAL ANALYSIS – TRANSVERSE DIRECTION

4.5.1 ПРОРАЧУН НОСИВОСТИ КОЛОВОЗНЕ ПЛОЧЕ
DECK SLAB CAPACITY



CbeamLongB
AL

(0.3 , 2.9)

CbeamLongT
AL

(0.3 , 2.8)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 172+193

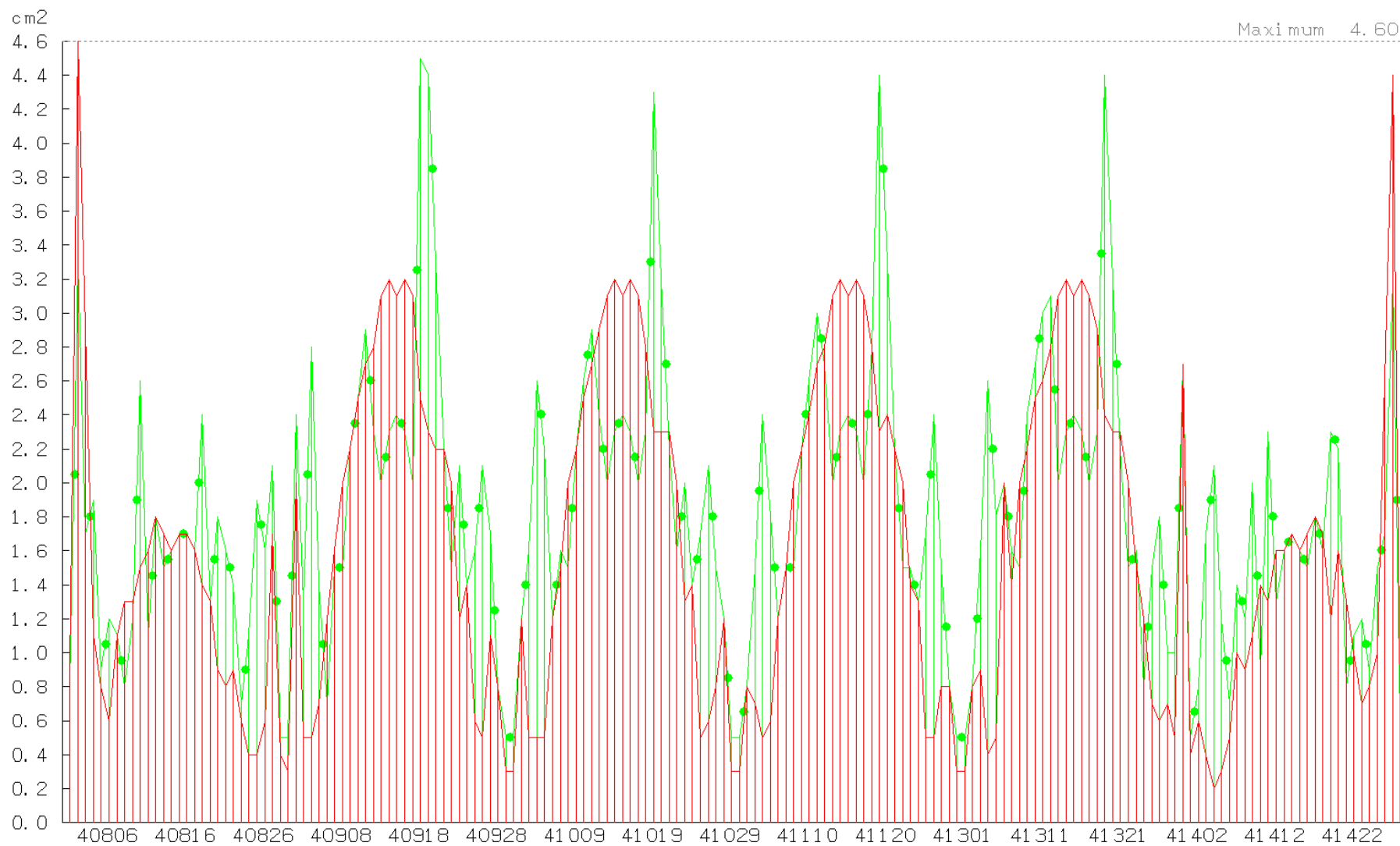
RmSet: Slab1-2, Stage: B12-SlabTrans

(DefaultSchedule)/B12-SlabTrans1

29/04/2021
16: 51

1 cm Plot = 0.230 cm²

0 0.230 0.459 0.689 0.919 1.149



CbeamLongB
AL

(0.2 , 4.6)

CbeamLongT
AL

(0.5 , 4.5)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 172+193

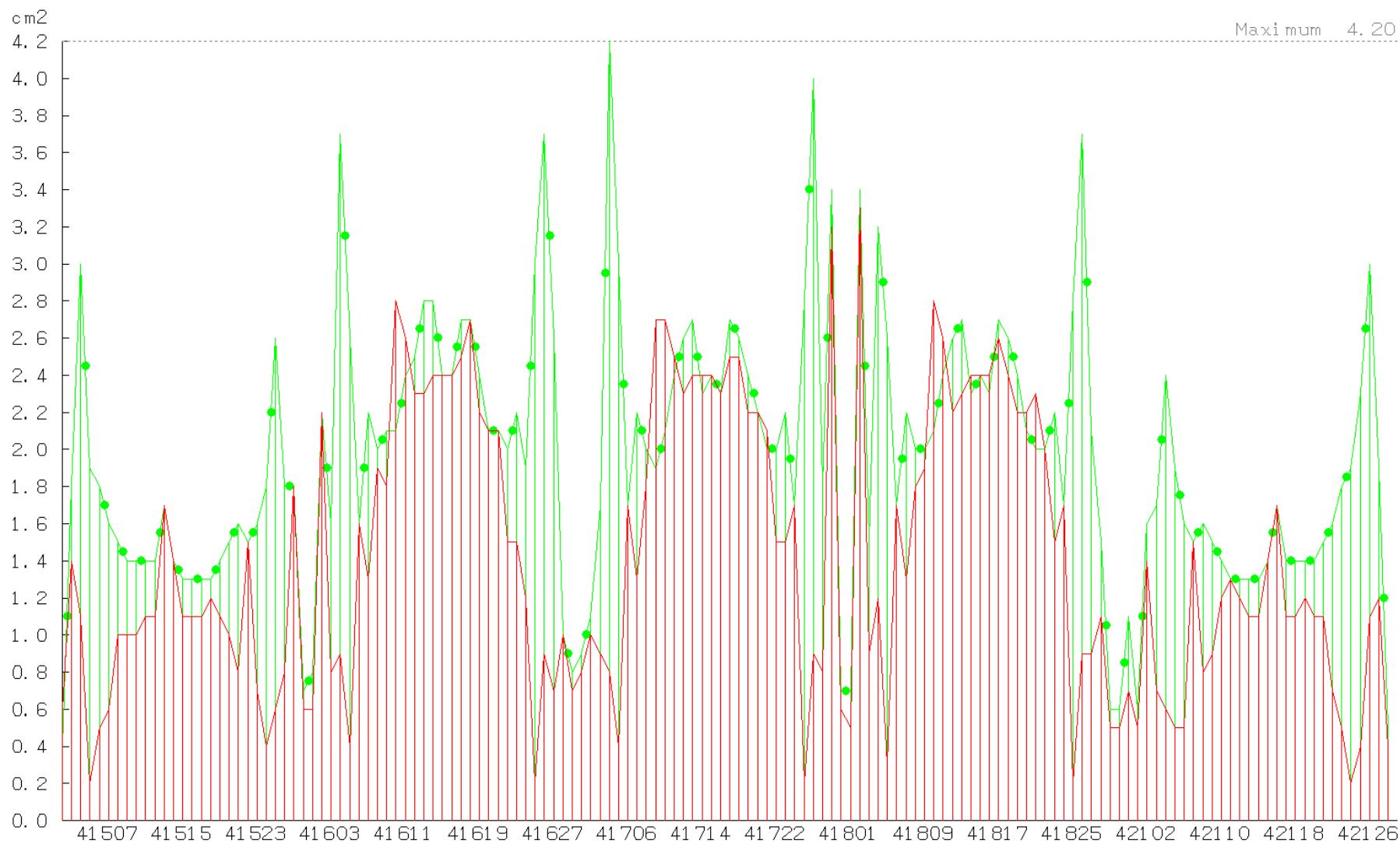
RmSet: Slab2-3, Stage: B12-SlabTrans

(DefaultSchedule) /B12-SlabTrans2

29/04/2021
16: 51

1 cm Plot = 0.364 cm²

0 0.364 0.729 1.093 1.457 1.822



CbeamLongB
AL

(0.2 , 3.3)

CbeamLongT
AL

(0.4 , 4.2)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 172+193

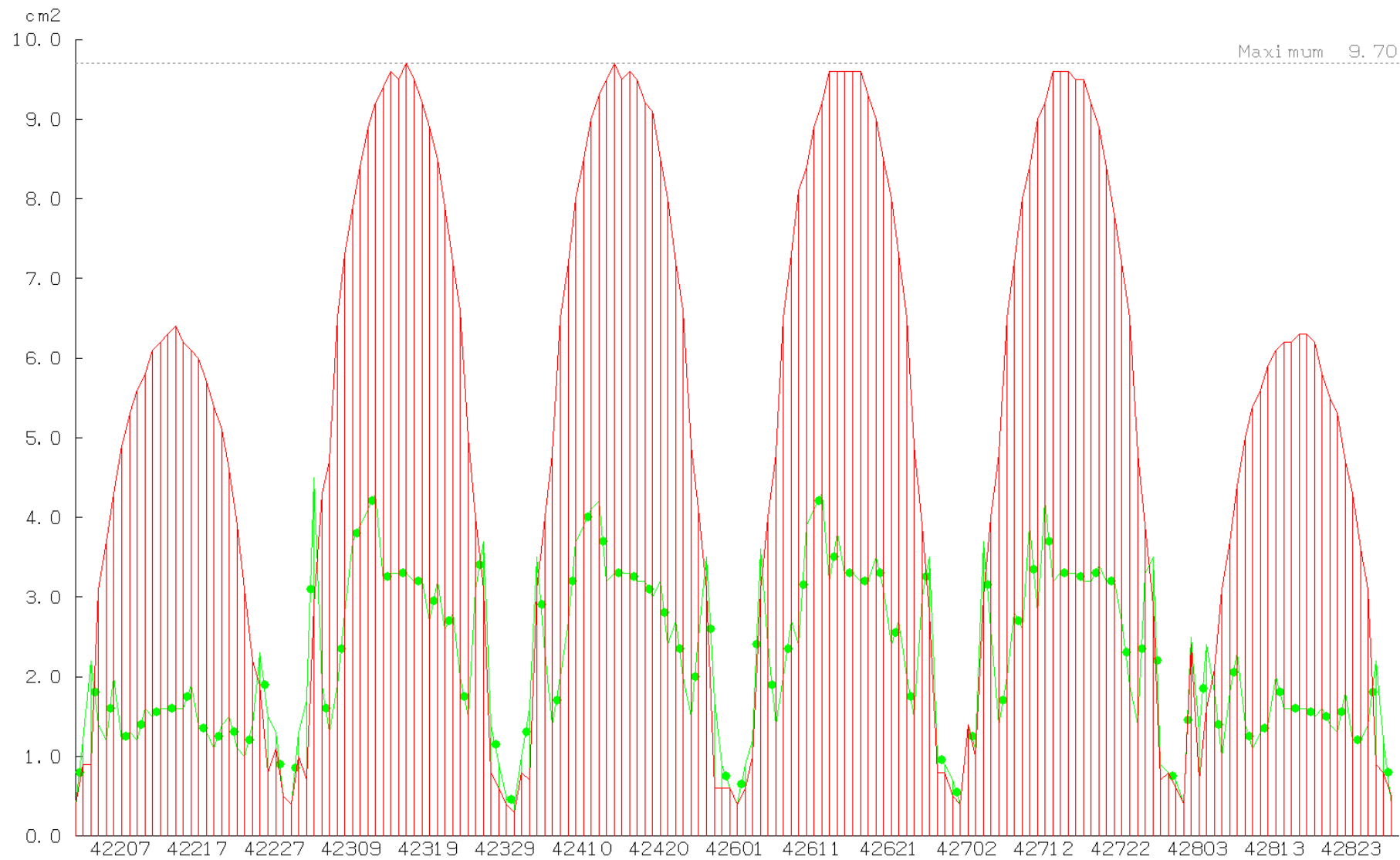
RmSet: Slab3-4, Stage: B12-SlabTrans

(DefaultSchedule) /B12-SlabTrans3

29/04/2021
16: 51

1 cm Plot = 0.333 cm2

0 0.333 0.665 0.998 1.331 1.663



CbeamLongB
AL
(0.3 , 9.7)

CbeamLongT
AL
(0.4 , 4.5)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 172+193

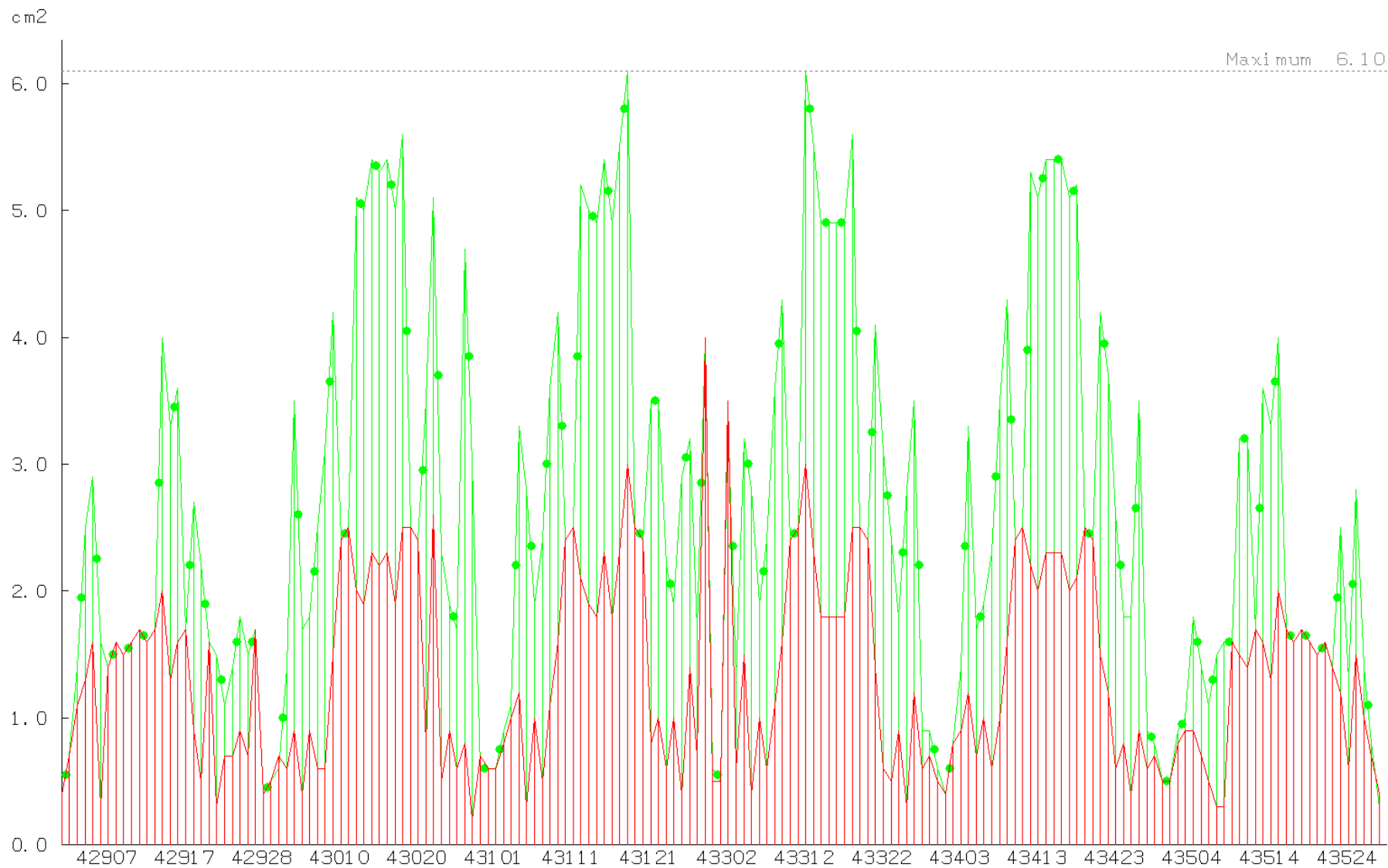
RmSet: Slab4-5, Stage: B12-SlabTrans

(DefaultSchedule) /B12-SlabTrans4

29/04/2021
16:51

1 cm Plot = 0.768 cm2

0 0.768 1.537 2.305 3.073 3.842



CbeamLongB
AL

(0.2 , 4.0)

CbeamLongT
AL

(0.3 , 6.1)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 172+193

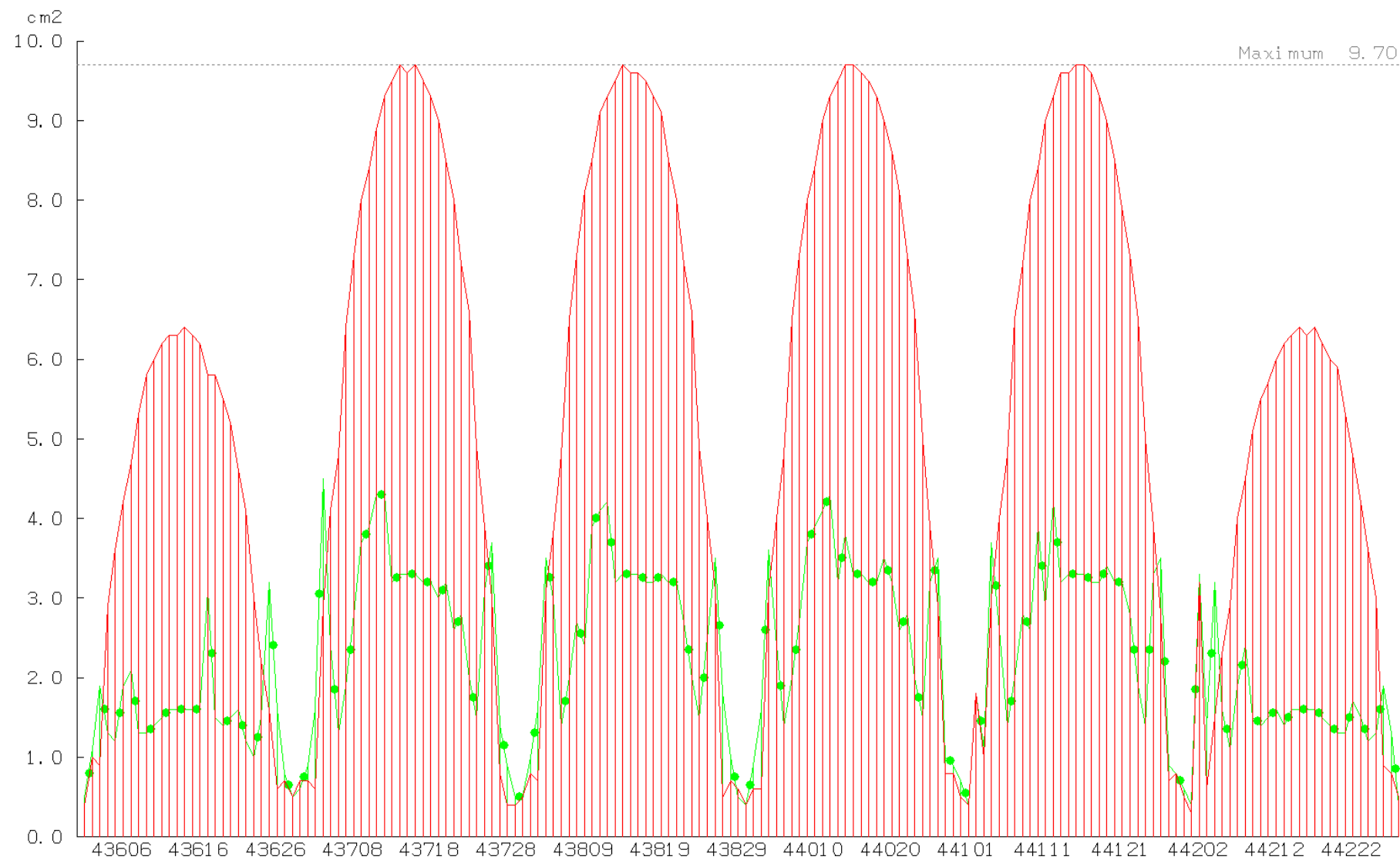
RmSet: Slab5-6, Stage: B12-SlabTrans

(DefaultSchedule) / B12-SlabTrans5

29/04/2021
16: 51

1 cm Plot = 0.483 cm²

0 0.483 0.966 1.450 1.933 2.416



CbeamLongB
AL

(0.3 , 9.7)

CbeamLongT
AL

(0.4 , 4.5)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 172+193

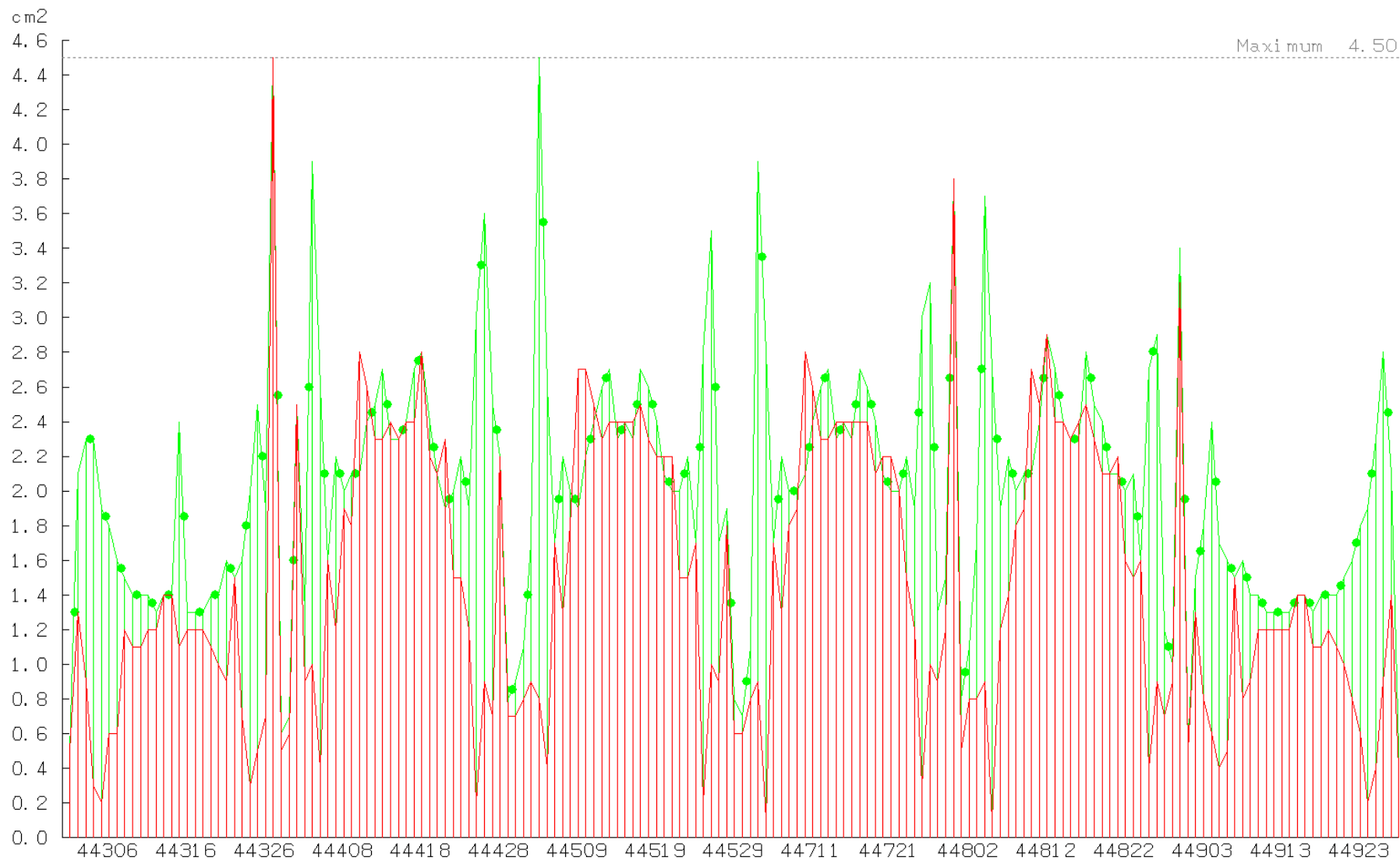
RmSet: Slab6-7, Stage: B12-SlabTrans

(DefaultSchedule) /B12-SlabTrans6

29/04/2021
16: 51

1 cm Plot = 0.768 cm2

0 0.768 1.537 2.305 3.073 3.842



CbeamLongB
AL
(0.1 , 4.5)

CbeamLongT
AL
(0.5 , 4.5)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 172+193

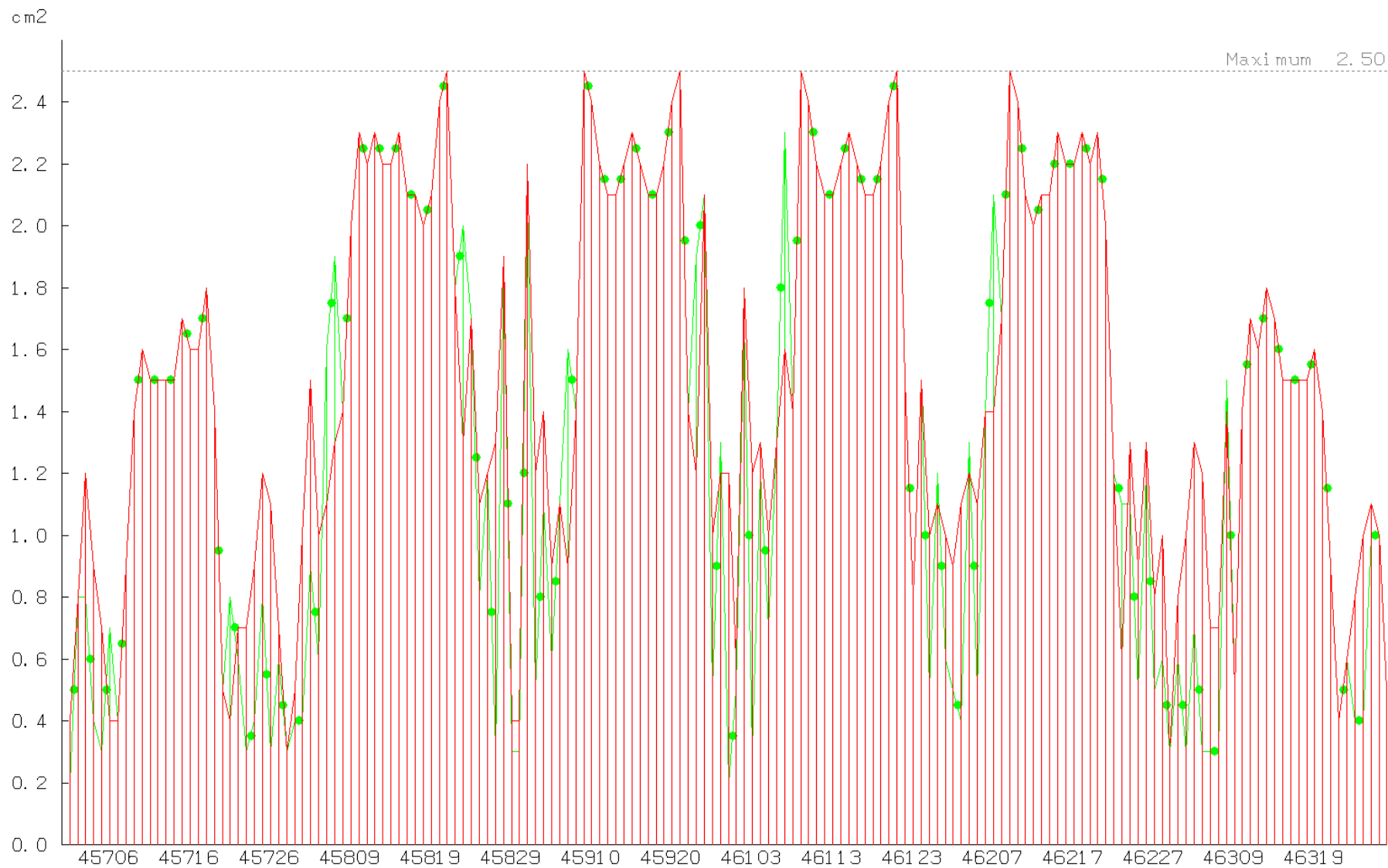
RmSet: Slab7-8, Stage: B12-SlabTrans

(DefaultSchedule) /B12-SlabTrans7

29/04/2021
16: 51

1 cm Plot = 0.356 cm2

0 0.356 0.713 1.069 1.426 1.782



CbeamLongB
AL

(0.3 , 2.5)

CbeamLongT
AL

(0.2 , 2.5)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 172+193

RmSet: Slab9-10, Stage: B12-SlabTrans

(DefaultSchedule) /B12-SlabTrans9

29/04/2021
16:51

1 cm Plot = 0.198 cm2

0 0.198 0.396 0.594 0.792 0.990

Потребна арматура / required reinforcement

$$A_a = 11.20 \text{ cm}^2$$

$L = 0.90 \text{ m} \rightarrow$ **дужина елемента / element length**

$$A_a = 11.20/0.90 = 12.44 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Усвојена арматура / provided reinforcement :

$$\Phi 16/15 \rightarrow A_a = 13.40 \text{ cm}^2/\text{m}$$

4.5.2 ПРОРАЧУН НОСИВОСТИ ПОПРЕЧНИХ НОСАЧА
CAPACITY OF DIAPHRAGMS

Размарана су следећа оптерећења / The following loads were considered :

- **G – Сопствена тежина / Self weight**
- **dG – Додатно стално оптерећење / Superimposed load**
- **Sk – Скупљање / Creep**
- **TS - Двоосовински тандем систем концентрисаних сила / Tandem system**
- **UDL - једнакоподељено површинско оптерећење / uniformly distributed load**
- **K – Силе кочења / Braking forces**
- **T – Температурна промена / Uniform temperature change**
- **dT – Температурна разлика / Linear temperature change**
- **W – Ветар / wind**
- **S_{x,y,z} – Сеизмика / Seismic load**

Kombinacije opterećenja / Load combinations :

Comb1 → Доминантно возило / Dominant live load

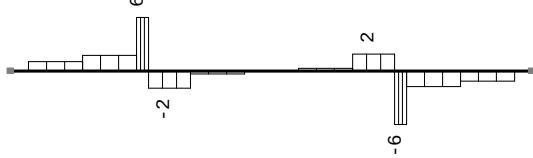
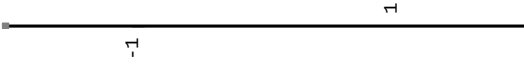
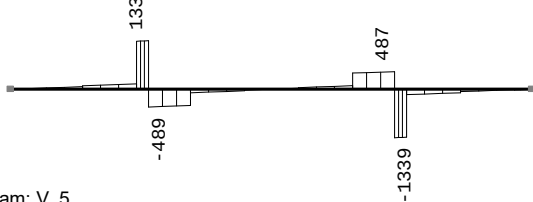
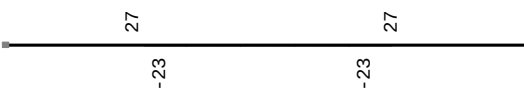
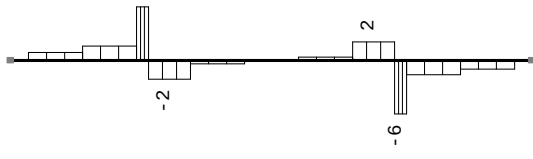
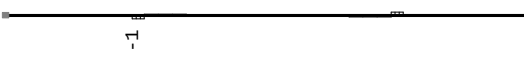
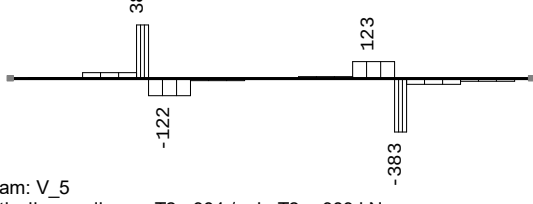
$$\Sigma = 1.35(G+dG) + 1.0Sk + 1.35Ts + 1.35UDL + 1.35K + 0.9W$$

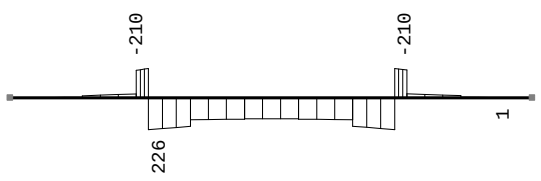
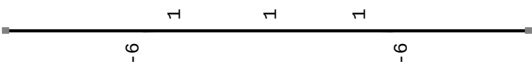
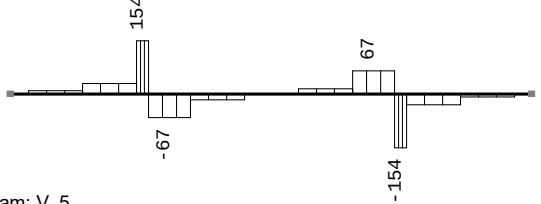
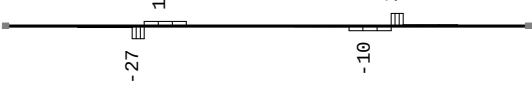
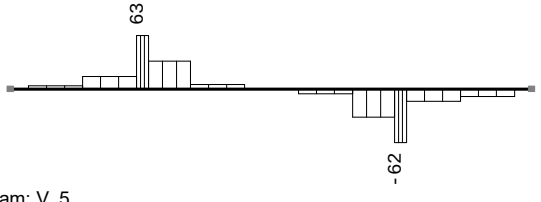
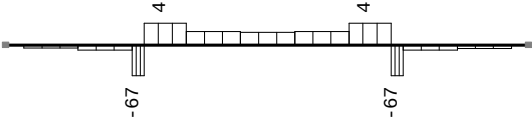
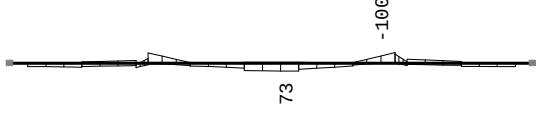
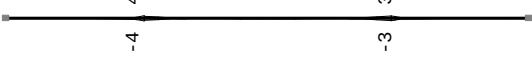
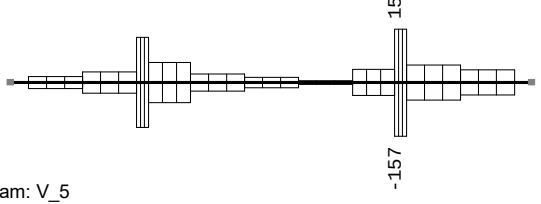
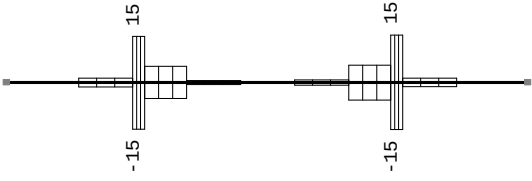
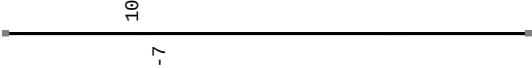
Comb2 → Доминантна температура / Dominant temperature load

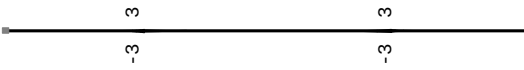
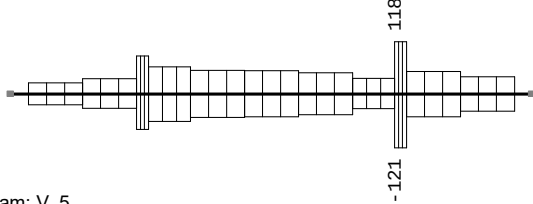
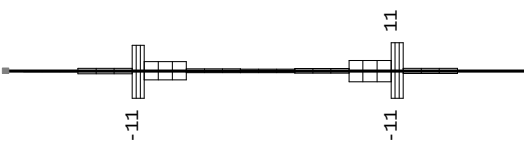
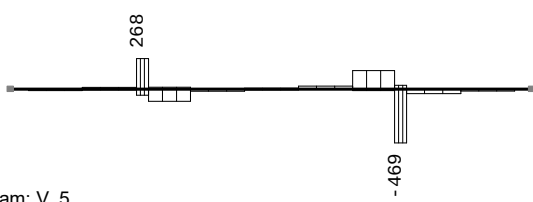
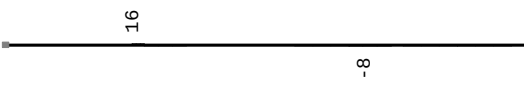
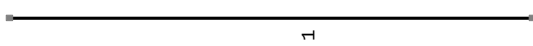
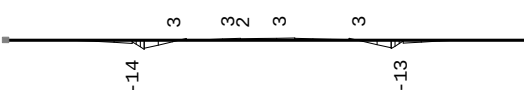
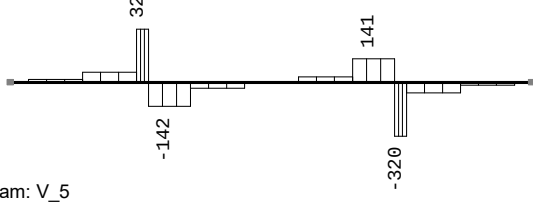
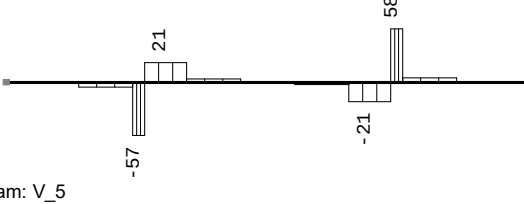
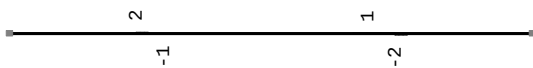
$$\Sigma = 1.35(G+dG) + 1.0Sk + 1.01Ts + 0.54UDL + 0.54K + 1.5W + 1.5T$$

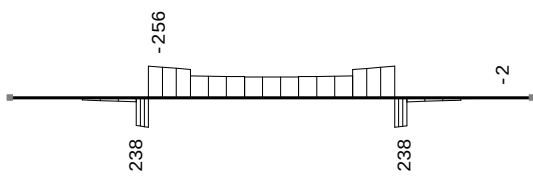
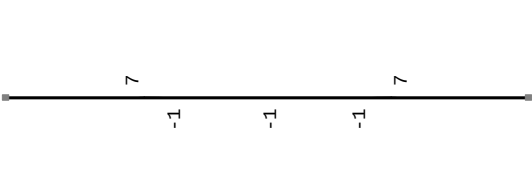
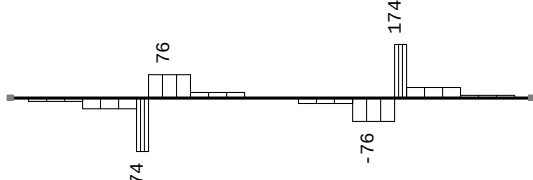
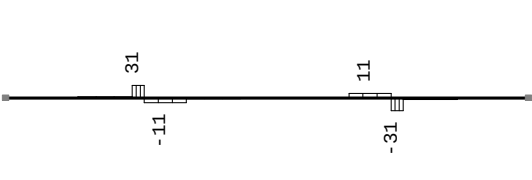
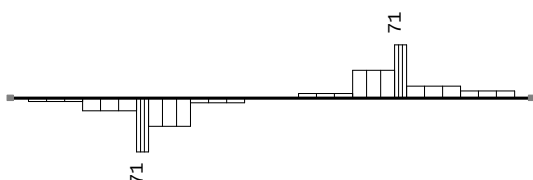
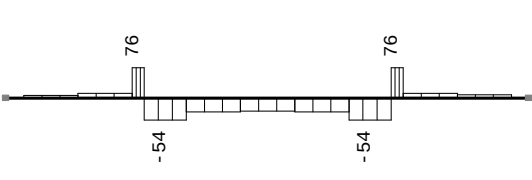
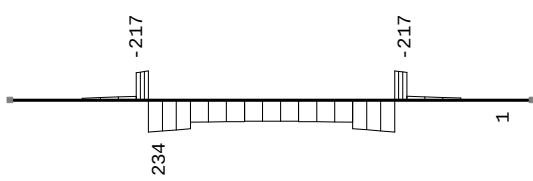
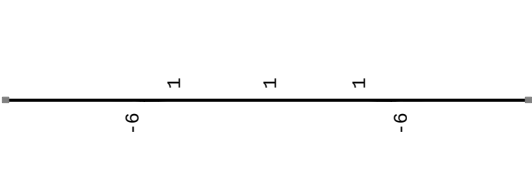
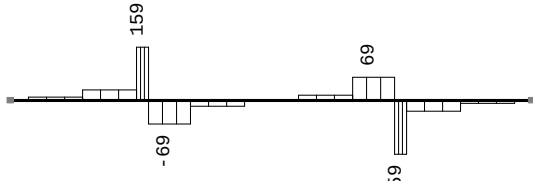
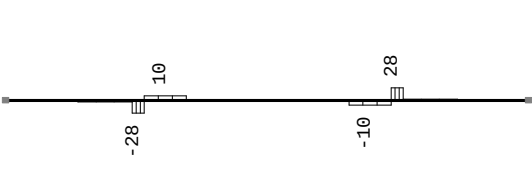
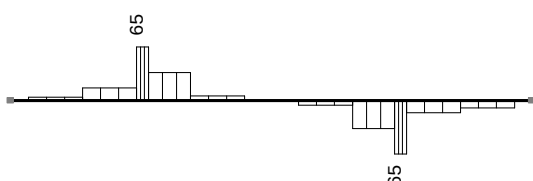
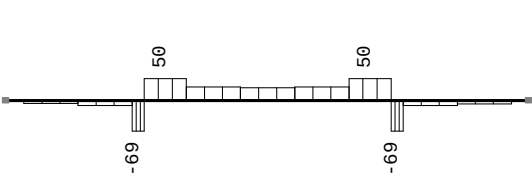
Comb3 → Доминантна сеизмика / Dominant seismic load

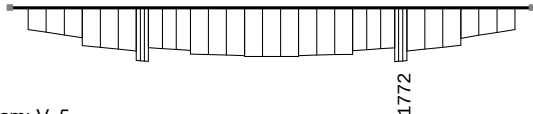
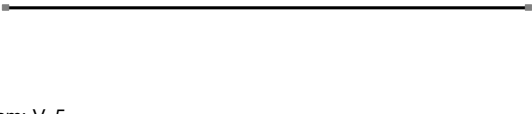
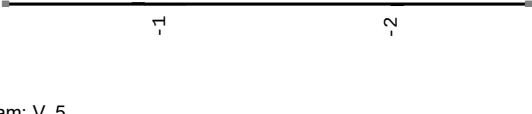
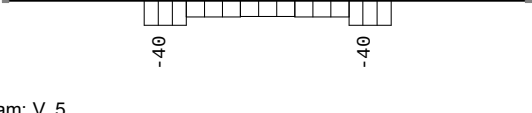
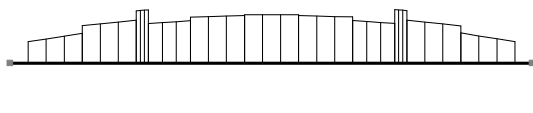
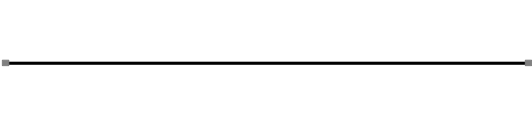
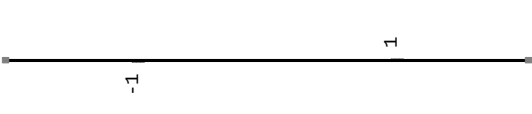
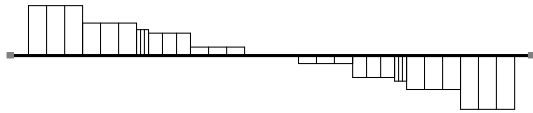
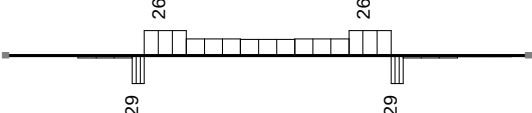
$$\Sigma = 1.0(G+dG) + 1.0Sk + 1.0(20\%)UDL + 1.0Si + 0.3Sik$$

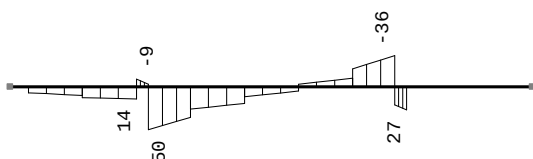
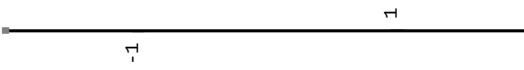
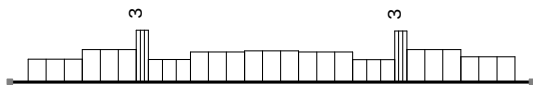
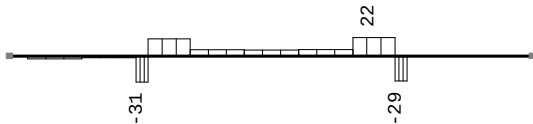
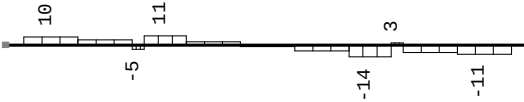
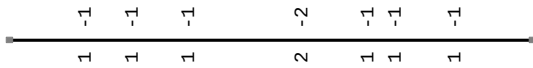
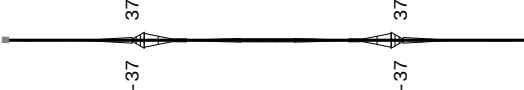
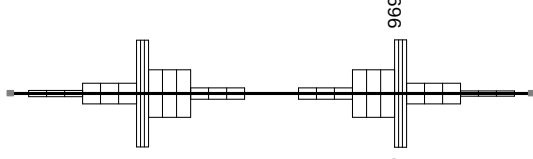
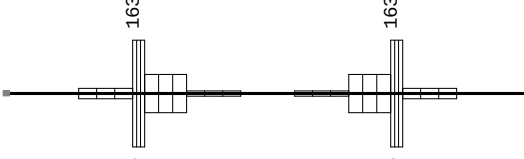
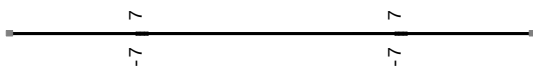
Opt. 1: Sopostvena tezina (g)  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max M3= 2038 / min M3= -538 kNm	Opt. 1: Sopostvena tezina (g)  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max M2= 291 / min M2= -291 kNm
Opt. 1: Sopostvena tezina (g)  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max M1= 6 / min M1= -6 kNm	Opt. 1: Sopostvena tezina (g)  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max T3= 50 / min T3= -50 kN
Opt. 1: Sopostvena tezina (g)  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max T2= 1480 / min T2= -1480 kN	Opt. 1: Sopostvena tezina (g)  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max N1= 34 / min N1= -2060 kN
Opt. 2: Dodatno stalno  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max M3= 474 / min M3= -145 kNm	Opt. 2: Dodatno stalno  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max M2= 64 / min M2= -64 kNm
Opt. 2: Dodatno stalno  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max M1= 6 / min M1= -6 kNm	Opt. 2: Dodatno stalno  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max T3= 10 / min T3= -10 kN
Opt. 2: Dodatno stalno  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max T2= 384 / min T2= -383 kN	Opt. 2: Dodatno stalno  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max N1= 7 / min N1= -506 kN

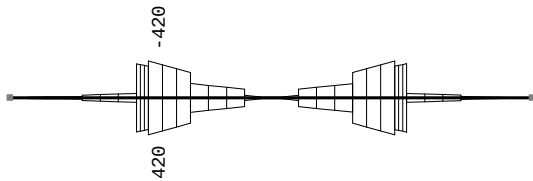
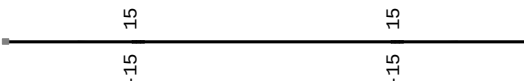
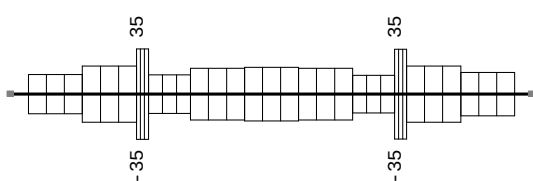
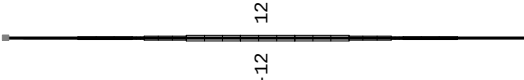
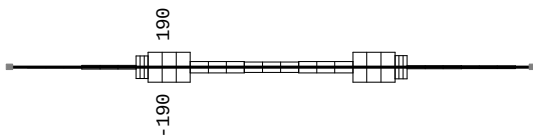
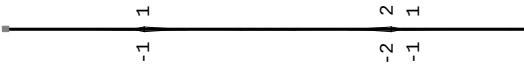
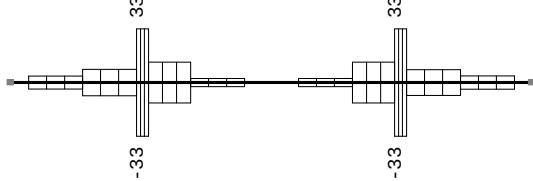
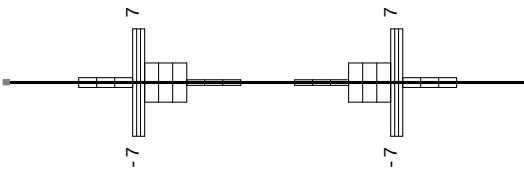
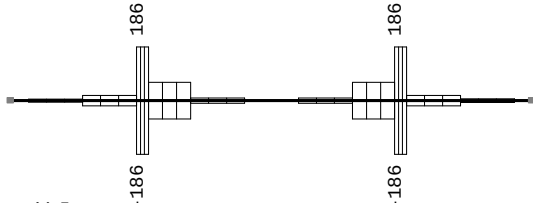
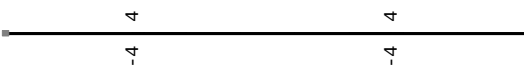
Opt. 4: Skupljanje  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max M3= 383 / min M3= -221 kNm	Opt. 4: Skupljanje  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max M2= 436 / min M2= -436 kNm
Opt. 4: Skupljanje  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max M1= 154 / min M1= -154 kNm	Opt. 4: Skupljanje  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max T3= 115 / min T3= -115 kN
Opt. 4: Skupljanje  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max T2= 63 / min T2= -62 kN	Opt. 4: Skupljanje  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max N1= 48 / min N1= -118 kN
Opt. 5: TS  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max M3= 501 / min M3= -195 kNm	Opt. 5: TS  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max M2= 68 / min M2= -74 kNm
Opt. 5: TS  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max M1= 156 / min M1= -157 kNm	Opt. 5: TS  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max T3= 15 / min T3= -17 kN
Opt. 5: TS  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max T2= 334 / min T2= -389 kN	Opt. 5: TS  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max N1= 58 / min N1= -535 kN

Opt. 6: UDL  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max M3= 592 / min M3= -142 kNm	Opt. 6: UDL  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max M2= 95 / min M2= -76 kNm
Opt. 6: UDL  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max M1= 118 / min M1= -121 kNm	Opt. 6: UDL  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max T3= 11 / min T3= -22 kN
Opt. 6: UDL  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max T2= 382 / min T2= -469 kN	Opt. 6: UDL  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max N1= 69 / min N1= -631 kN
Opt. 7: Kocenje  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max M3= 154 / min M3= -461 kNm	Opt. 7: Kocenje  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max M2= 81 / min M2= -14 kNm
Opt. 7: Kocenje  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max M1= 320 / min M1= -320 kNm	Opt. 7: Kocenje  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max T3= 58 / min T3= -57 kN
Opt. 7: Kocenje  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max T2= 27 / min T2= -78 kN	Opt. 7: Kocenje  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max N1= 0 / min N1= -3 kN

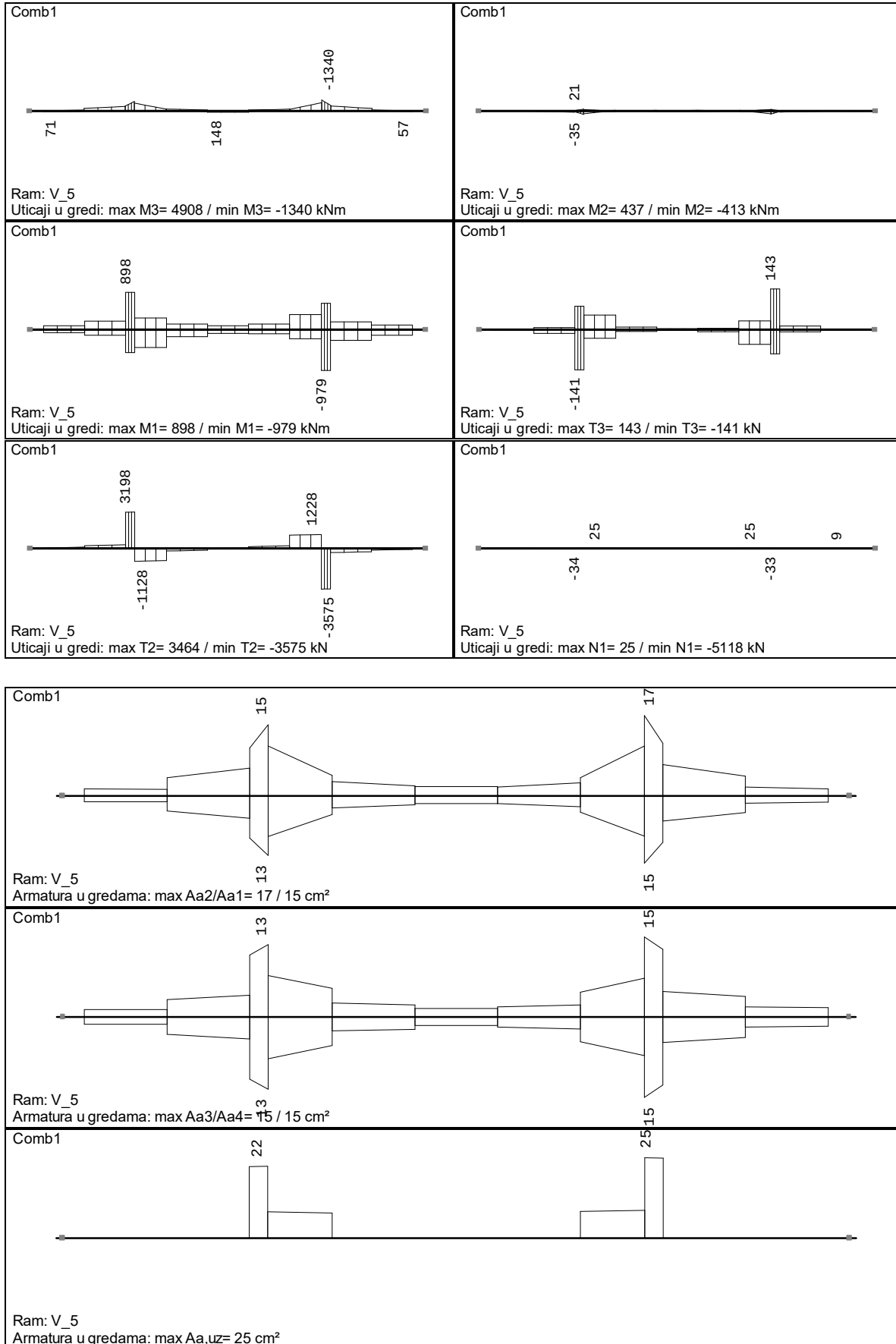
Opt. 8: T+34  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max M3= 250 / min M3= -434 kNm	Opt. 8: T+34  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max M2= 494 / min M2= -494 kNm
Opt. 8: T+34  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max M1= 174 / min M1= -174 kNm	Opt. 8: T+34  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max T3= 130 / min T3= -130 kN
Opt. 8: T+34  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max T2= 71 / min T2= -71 kN	Opt. 8: T+34  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max N1= 134 / min N1= -54 kN
Opt. 9: T-31  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max M3= 396 / min M3= -228 kNm	Opt. 9: T-31  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max M2= 451 / min M2= -451 kNm
Opt. 9: T-31  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max M1= 159 / min M1= -159 kNm	Opt. 9: T-31  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max T3= 119 / min T3= -119 kN
Opt. 9: T-31  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max T2= 65 / min T2= -65 kN	Opt. 9: T-31  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max N1= 50 / min N1= -122 kN

Opt. 10: dt+12.3  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max M3= 1772 / min M3= -164 kNm	Opt. 10: dt+12.3  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max M2= 453 / min M2= -454 kNm
Opt. 10: dt+12.3  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max M1= 19 / min M1= -19 kNm	Opt. 10: dt+12.3  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max T3= 84 / min T3= -84 kNm
Opt. 10: dt+12.3  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max T2= 326 / min T2= -305 kNm	Opt. 10: dt+12.3  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max N1= 86 / min N1= -40 kN
Opt. 11: dt-8  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max M3= 107 / min M3= -1153 kNm	Opt. 11: dt-8  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max M2= 295 / min M2= -295 kNm
Opt. 11: dt-8  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max M1= 12 / min M1= -12 kNm	Opt. 11: dt-8  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max T3= 55 / min T3= -55 kNm
Opt. 11: dt-8  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max T2= 198 / min T2= -212 kNm	Opt. 11: dt-8  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max N1= 26 / min N1= -56 kN

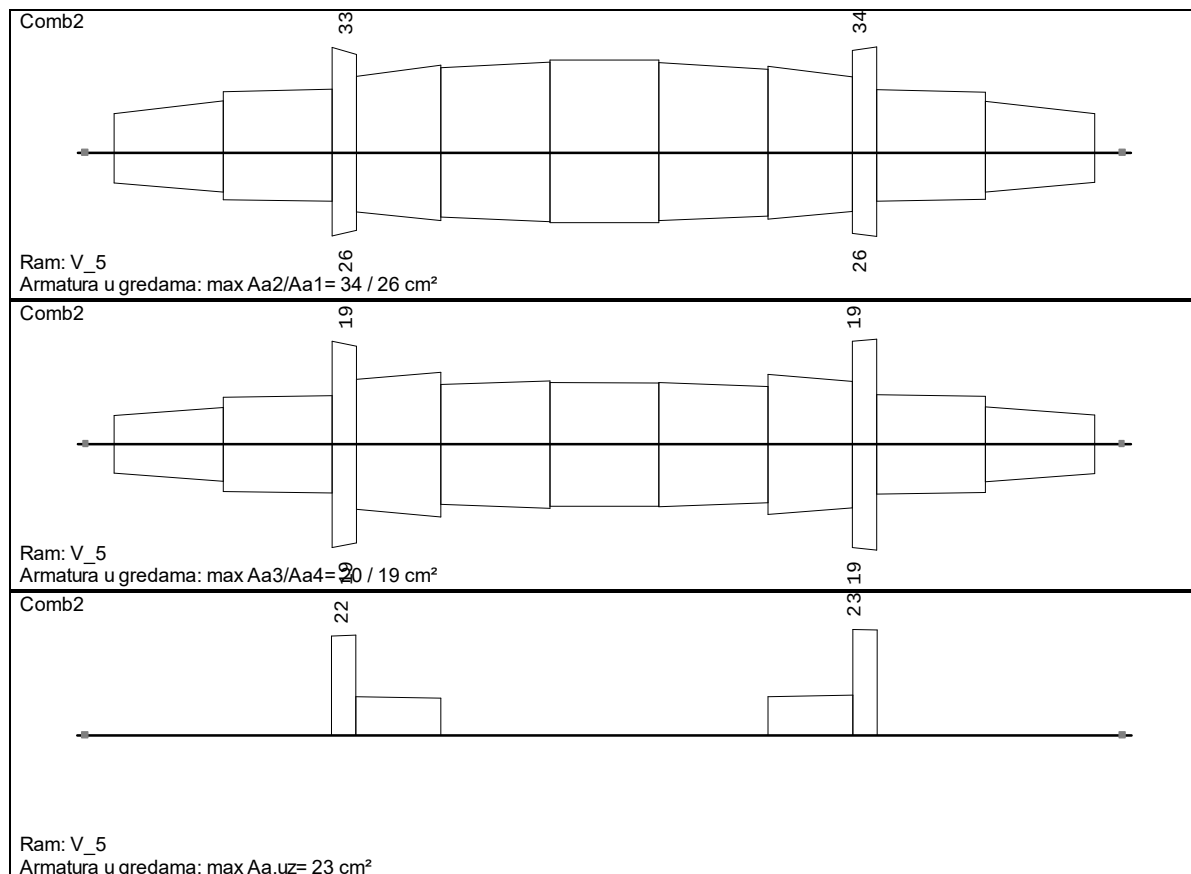
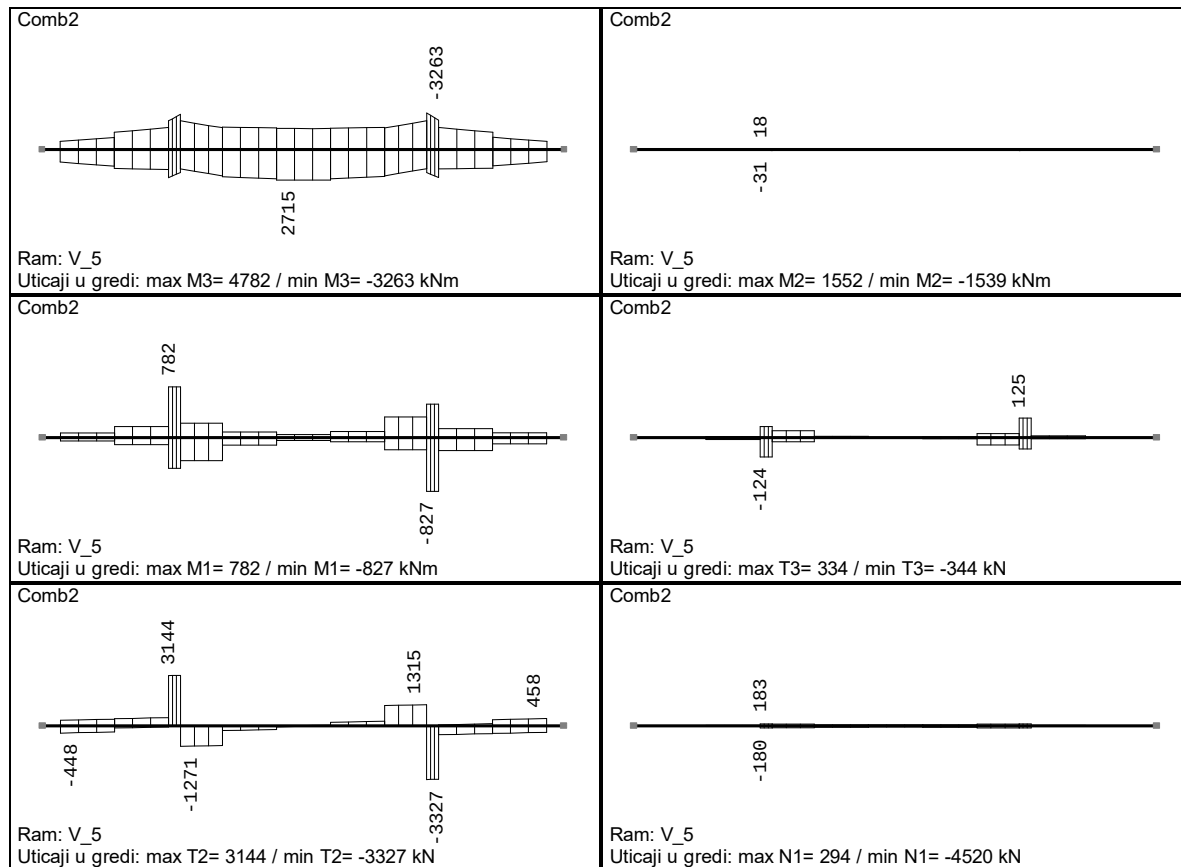
Opt. 12: Vetar  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max M3= 62 / min M3= -62 kNm	Opt. 12: Vetar  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max M2= 71 / min M2= -57 kNm
Opt. 12: Vetar  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max M1= 3 / min M1= -3 kNm	Opt. 12: Vetar  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max T3= 19 / min T3= -1 kN
Opt. 12: Vetar  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max T2= 64 / min T2= -31 kN	Opt. 12: Vetar  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max N1= 64 / min N1= -64 kN
Opt. 13: Sx  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max M3= 1396 / min M3= -1396 kNm	Opt. 13: Sx  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max M2= 251 / min M2= -251 kNm
Opt. 13: Sx  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max M1= 969 / min M1= -969 kNm	Opt. 13: Sx  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max T3= 163 / min T3= -163 kN
Opt. 13: Sx  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max T2= 233 / min T2= -233 kN	Opt. 13: Sx  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max N1= 9 / min N1= -9 kN

Opt. 14: Sy  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max M3= 610 / min M3= -610 kNm	Opt. 14: Sy  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max M2= 842 / min M2= -842 kNm
Opt. 14: Sy  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max M1= 42 / min M1= -42 kNm	Opt. 14: Sy  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max T3= 222 / min T3= -222 kN
Opt. 14: Sy  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max T2= 681 / min T2= -681 kN	Opt. 14: Sy  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max N1= 684 / min N1= -684 kN
Opt. 15: Sz  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max M3= 267 / min M3= -267 kNm	Opt. 15: Sz  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max M2= 37 / min M2= -37 kNm
Opt. 15: Sz  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max M1= 33 / min M1= -33 kNm	Opt. 15: Sz  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max T3= 7 / min T3= -7 kN
Opt. 15: Sz  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max T2= 186 / min T2= -186 kN	Opt. 15: Sz  Ram: V_5 Uticaji u gredi: max N1= 264 / min N1= -264 kN

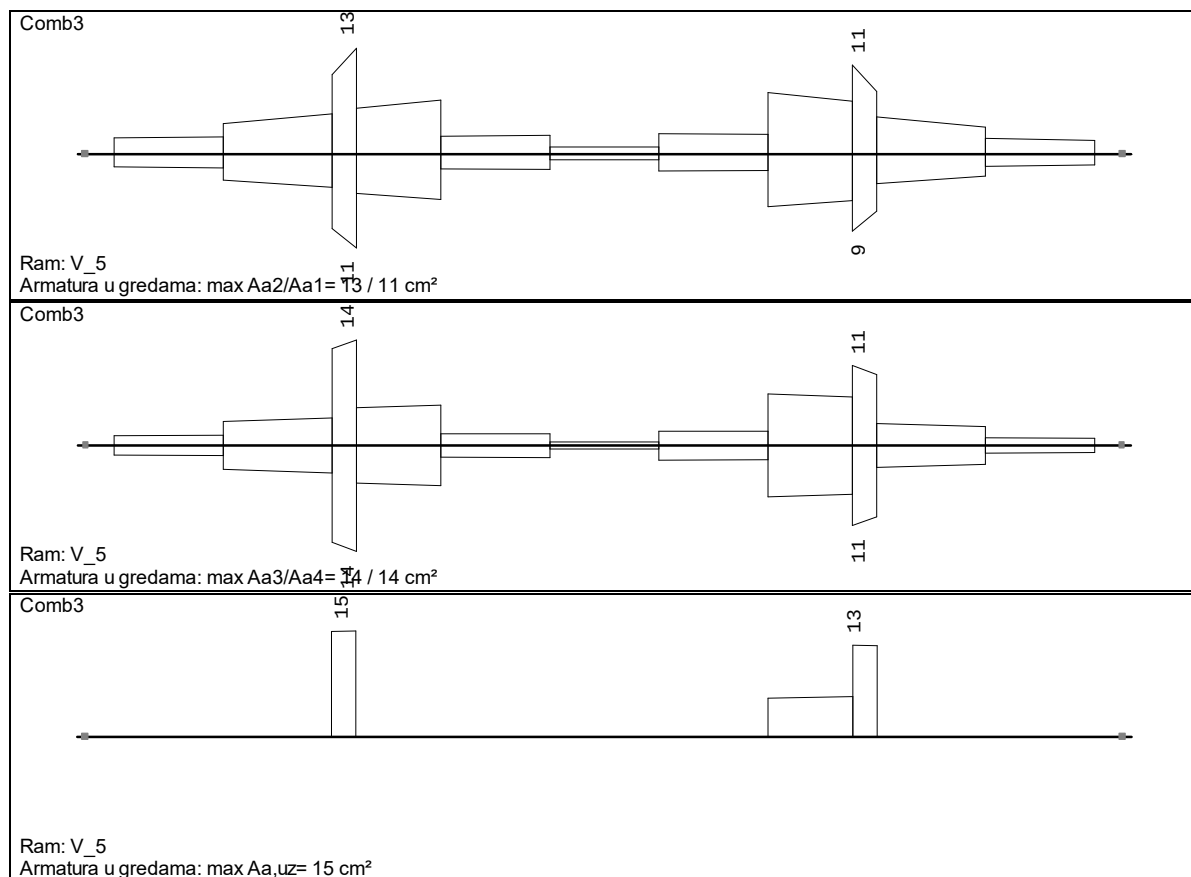
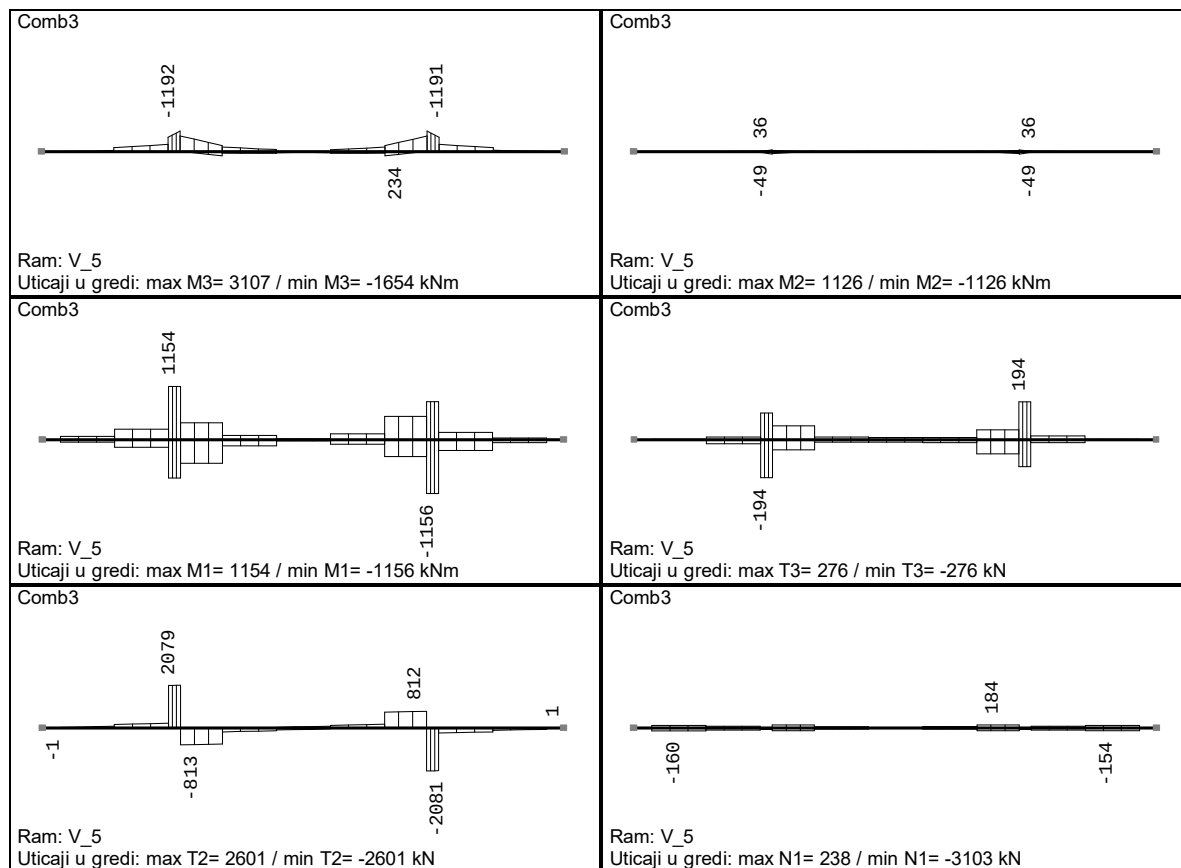
Comb1



Comb2



Comb3



Потребна арматура / required reinforcement

Доња зона / Bottom side

$$A_{a1\max} = 26 \text{ cm}^2$$

Горња зона / Upper side

$$A_{a2\max} = 34 \text{ cm}^2$$

Бочно / Lateral side

$$A_{a3,4\max} = \pm 19 \text{ cm}^2$$

Смичућа арматура / Shear reinforcement

$$A_a = 25 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Усвојена арматура / provided reinforcement :

Вертикална арматура / Vertical reinforcement

Доња зона / Bottom side $\rightarrow A_{a1} \rightarrow 9\Phi 20/12.5 \rightarrow A_{a1} = 28.26 \text{ cm}^2$

Горња зона / Upper side $\rightarrow A_{a2} \rightarrow 9\Phi 25/12.5 \rightarrow A_{a1} = 44.16 \text{ cm}^2$

Бочно / Lateral side $\rightarrow A_{a3,4} \rightarrow \pm 6\Phi 20/20 \rightarrow A_{a1} = \pm 18.84 \text{ cm}^2$

Смичућа арматура / Shear reinforcement $\rightarrow A_{au} = \Phi 20/15 \rightarrow A_a = 20.93 \text{ cm}^2/\text{m}$

4.6. АНАЛИЗА СУБСТРУКТУРЕ

SUBSTRUCTURE ANALYSIS

4.6.1 Анализа оптерећења / Load analyses

Размарана су следећа оптерећења / The following loads were considered :

- **G – Сопствена тежина / Self weight**
- **dG – Додатно стално оптерећење / Superimposed load**
- **Sk – Скупљање / Creep**
- **TS - Двоосовински тандем систем концентрисаних сила / Tandem system**
- **UDL - једнако подељено површинско оптерећење / uniformly distributed load**
- **K – Силе кочења / Braking forces**
- **T – Температурна промена / Uniform temperature change**
- **dT – Температурна разлика / Linear temperature change**
- **W – Ветар / wind**
- **S_{x,y,z} – Сеизмика / Seismic load**

Kombinacije opterećenja / Load combinations :

Comb1 → Доминантно возило / Dominant live load

$$\Sigma = 1.35(G+dG) + 1.0Sk + 1.35Ts + 1.35UDL + 1.35K + 0.9W$$

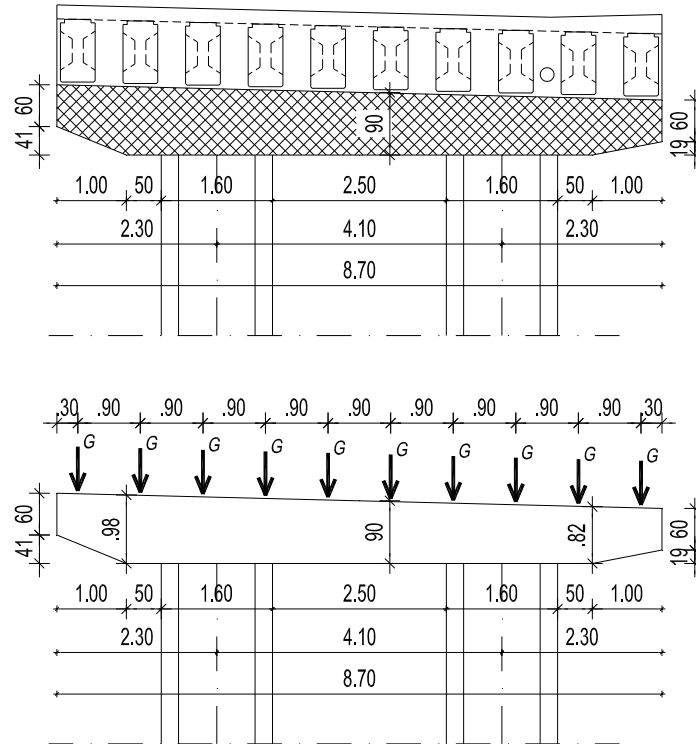
Comb2 → Доминантна температура / Dominant temperature load

$$\Sigma = 1.35(G+dG) + 1.0Sk + 1.01Ts + 0.54UDL + 0.54K + 1.5W + 1.5T$$

Comb3 → Доминантна сеизмика / Dominant seismic load

$$\Sigma = 1.0(G+dG) + 1.0Sk + 1.0(20\%)UDL + 1.0Si + 0.3Sik$$

4.6.2 Лежишна греда / Bearing beam

Фаза градње / Construction stage

Анализа оптерецења / Load analyses

Сопствена тежина / Self weight (Лежишна греда / Bearing beam)

Сопствена тежина лежишне греде је узет у обзир у прорачуну аутоматски у програмском пакету.

Self weight of bearing beam will be taken into account automatically by design software.

Оптерећење монтажнoг носача / precast girder load

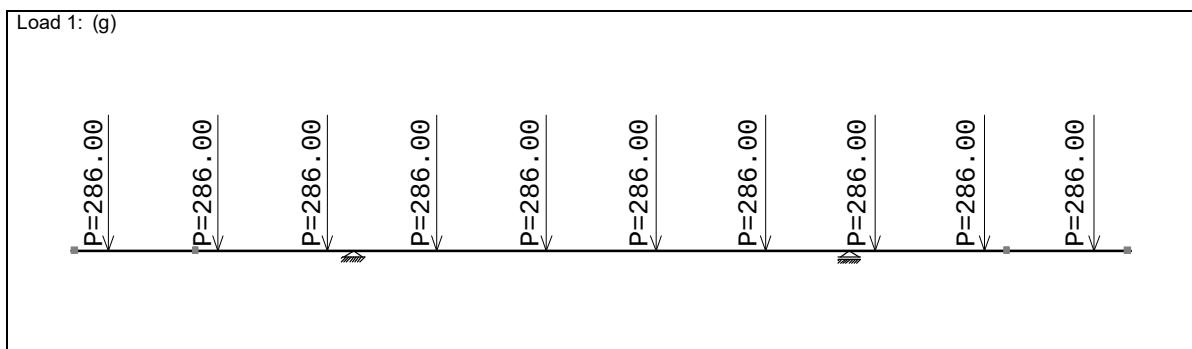
$$G1 = 92 \times 2 = 184 \text{ kN}$$

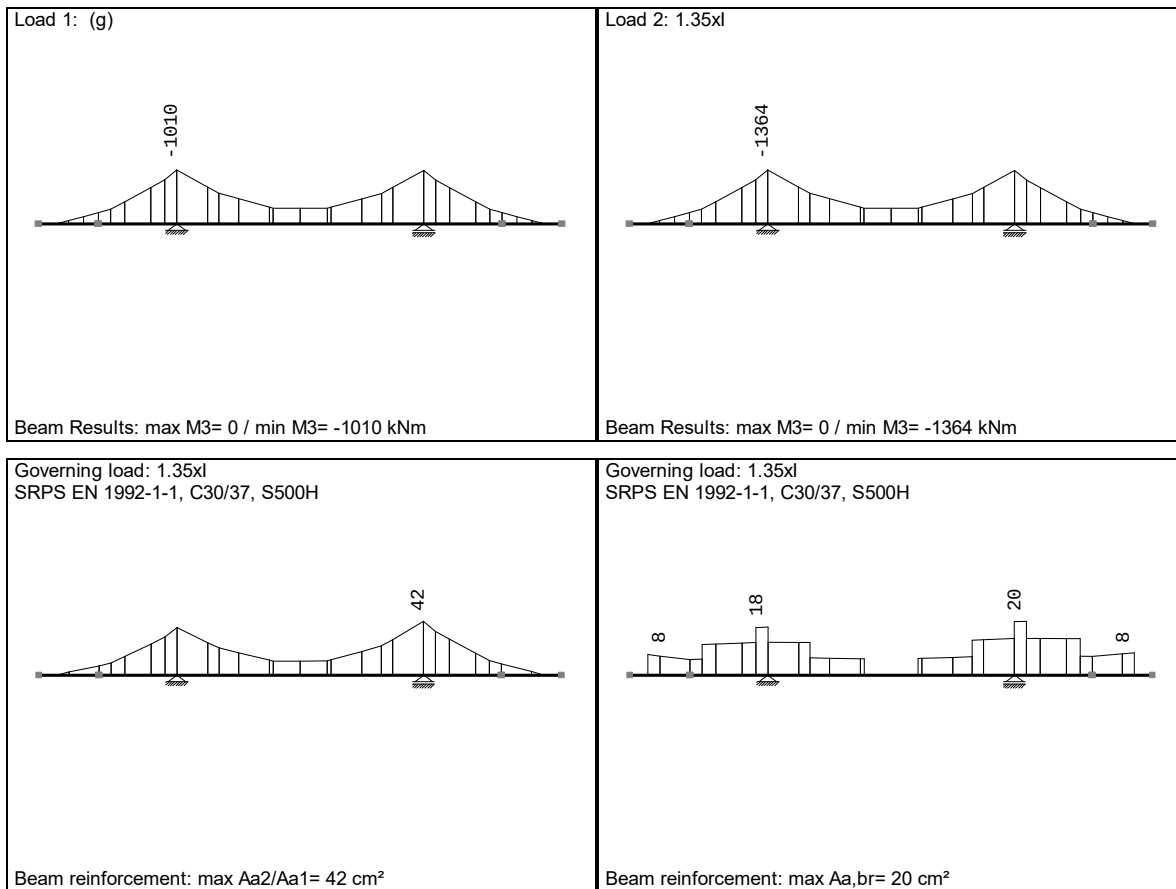
Оптерећење коловозне плоче – свеж бетон / deck load – wet concrete

$$G_2 = 51 \times 2 = 102 \text{ kN}$$

Укупно / Total

$$G = 166 + 102 = 286 \text{ kN}$$





Потребна арматура / required reinforcement

Подужна арматура / Longitudinal reinforcement

Доња зона / Bottom zone

Aa = 0 cm²

Горња зона / Upper zone

Aa = 42 cm²

Смичућа арматура / Shear reinforcement

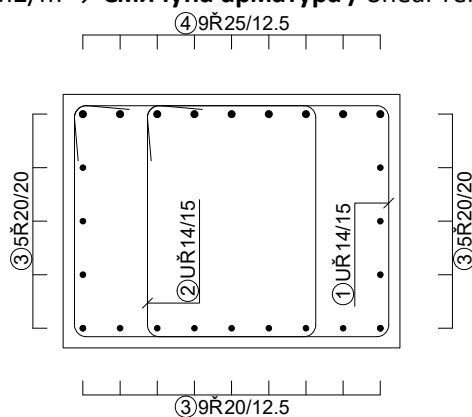
Aa = 20 cm²

Усвојена арматура / provided reinforcement :

9Ф20/12.5 → Aa = 28.26 cm² → **Доња зона / Bottom zone**

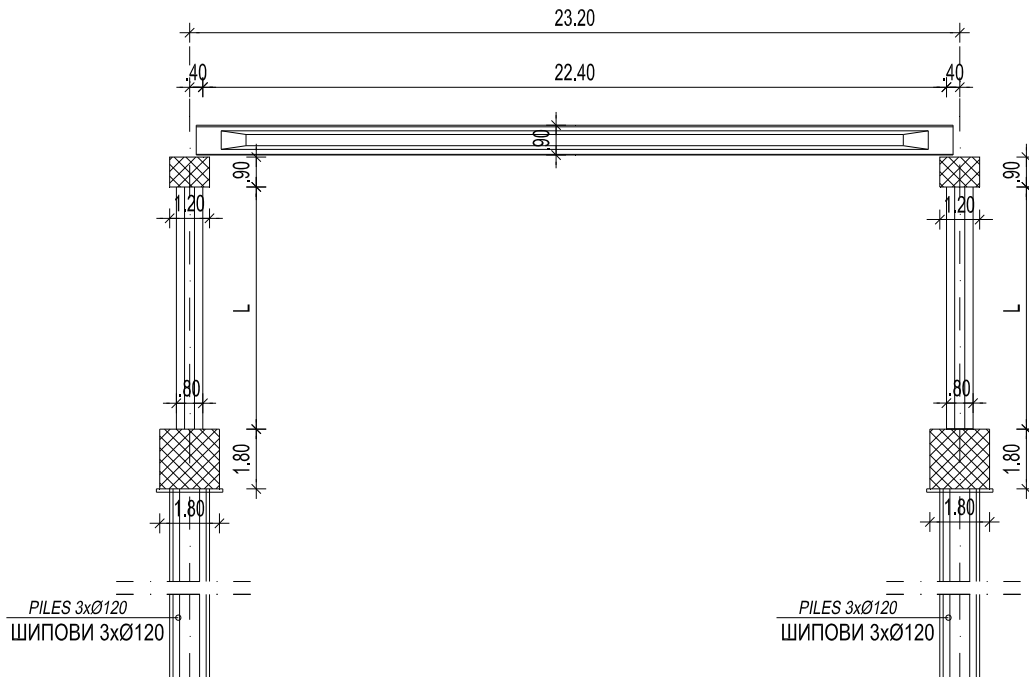
9Ф25/12.5 → Aa = 44.16 cm² → **Горња зона / Upper zone**

2хФ14/15 → Aa = 10.26х2 = 20.52 cm²/m → **Смичућа арматура / Shear reinforcement**



4.6.3 Стубови / Piers

Фаза градње / Construction stage



Сопствена тежина / Self weight

На врху стуба нема утицаја / No influence at the top of the pier

Лежишна греда/ Bearing beam

$$N = 7.53 \times 1.20 \times 25.0 / 2 = 113 \text{ kN}$$

$$N_d = 1.00 \times 113 = 113 \text{ kN}$$

Монтажни носач и плоча / Pre-cast girder and deck

$$N = 92 + 51 = 143 \text{ kN} \rightarrow \sum N = 10 \times 143 = 1430 \text{ kN}$$

$$N_d = 1.00 \times 1430 = 1430 \text{ kN}$$

$$M = 1430 \times 0.40 / 2 = 286 \text{ kNm} \text{ (моменат од ексцентричног ослањања монтажних носача)}$$

$$M_d = 1.35 \times 286 = 386 \text{ kNm}$$

SRPS EN 1992-1-1

$\alpha_{cc} = 0.85$

C30/37 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [PT]

S500H

$M_{3ed} = 386.00 \text{ kNm}$

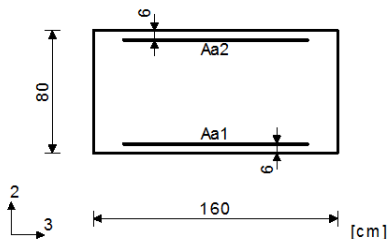
$N_{1ed} = -1543.00 \text{ kN}$

$A_{a1} = 0.00 \text{ cm}^2$

$A_{a2} = 0.00 \text{ cm}^2$

$A_{a3} = 0.00 \text{ cm}^2$

$A_{a4} = 0.00 \text{ cm}^2$



Минимална арматура / Minimum reinforcement

$$160 \times 80 \text{ cm} \rightarrow A_b = 12800 \text{ cm}^2$$

$$A_{a,min} = 0.003 \times A_b = 0.003 \times 12800 = 38.4 \text{ cm}^2$$

Коначна фаза / Final stage**4.6.3.1 Модална анализа / Modal analyses**

Load factors for mass calculations

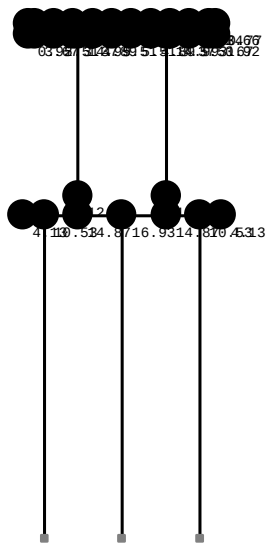
No	Name	Factor
1	Sopostvena tezina (g)	1.00
2	Dodatno stalno	1.00
3	UDL (20%)	1.00
4	Skupljanje	0.00
5	TS	0.00
6	UDL	0.00
7	Kocenje	0.00
8	T+34	0.00
9	T-31	0.00
10	dt+12.3	0.00
11	dt-8	0.00
12	Vetar	0.00

Mass distribution per levels

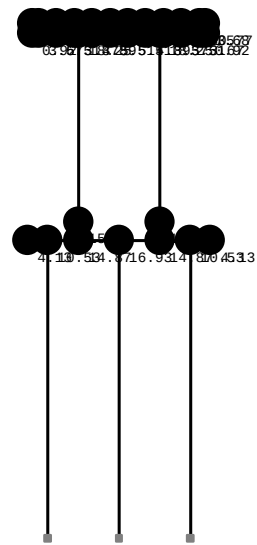
Level	Z [m]	X [m]	Y [m]	Mass [T]	T/m ²
	0.00	51.45	4.35	3932.94	3.03
Total:	0.00	51.45	4.35	3932.94	

Natural frequency of structure

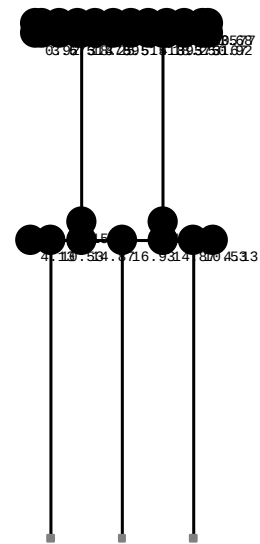
No	T [s]	f [Hz]
1	1.1633	0.8596
2	0.6364	1.5714
3	0.3254	3.0735
4	0.1741	5.7443
5	0.1717	5.8227
6	0.1708	5.8545
7	0.1687	5.9271
8	0.1659	6.0273
9	0.1432	6.9856
10	0.1430	6.9931
11	0.1411	7.0870
12	0.1390	7.1961
13	0.1347	7.4261
14	0.1329	7.5226
15	0.1315	7.6037
16	0.1315	7.6068
17	0.1314	7.6130
18	0.1309	7.6376
19	0.1214	8.2369
20	0.1204	8.3087



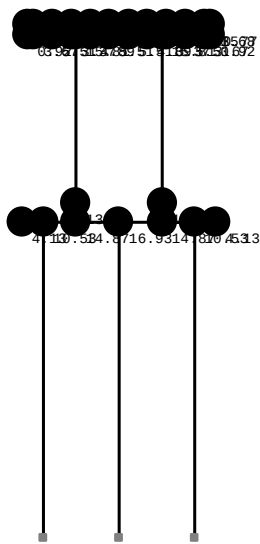
Frame: V_7
Mass position



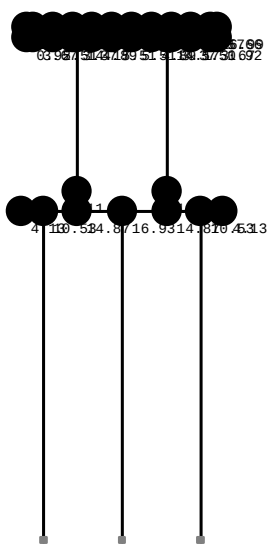
Frame: V_5
Mass position



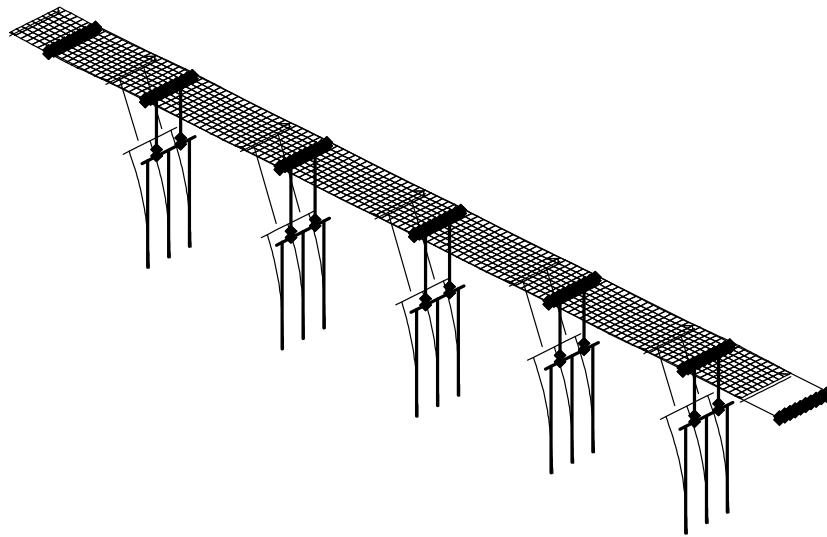
Frame: V_6
Mass position



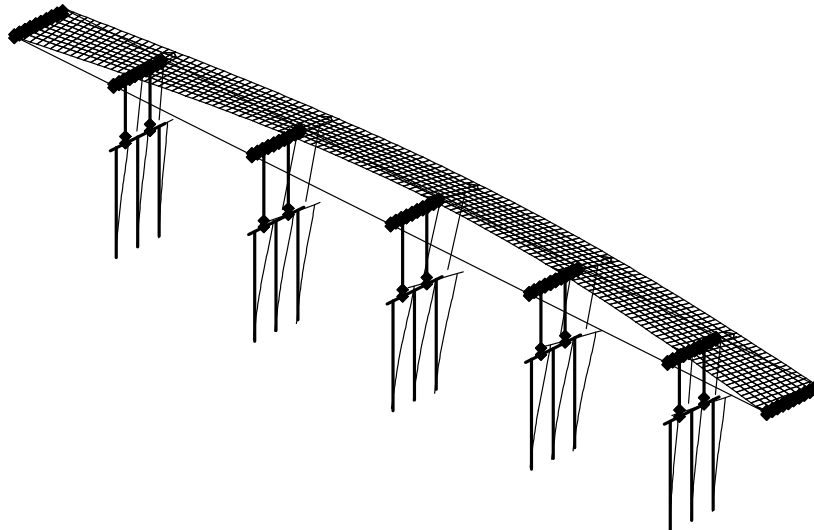
Frame: V_10
Mass position



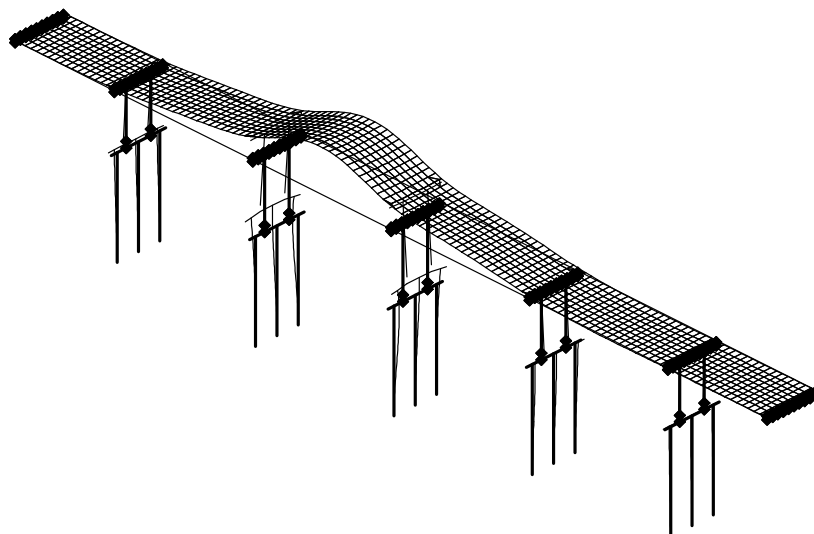
Frame: V_11
Mass position



Isometric
Modals 1/20 [T=1.1266sec / f=0.89Hz]



Isometric
Modals 2/20 [T=0.5792sec / f=1.73Hz]



Isometric
Modals 14/20 [T=0.1231sec / f=8.12Hz]

Seismic analysis: EC8 (EN 1998)

Soil category: C
Importance factor: II ($\gamma=1.0$)
Ratio a_g/g : 0.05
Dumping coefficient: 0.05

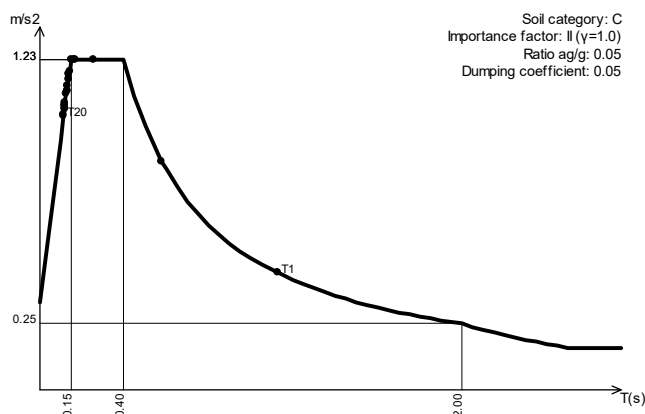
Earthquake directional factors:

Load case	Angle $\alpha[^\circ]$	k, α	$k, \alpha+90^\circ$	k_z	q
Sx	0	1.000	0.000	0.000	1.000
Sy	90	1.000	0.000	0.000	1.000
Sz	0	0.000	0.000	1.000	1.000

Type of spectrum

Load case	S	T _b	T _c	T _d	avg/ a_g
Sx	1.150	0.200	0.600	2.000	1.000
Sy	1.150	0.200	0.600	2.000	1.000
Sz	1.150	0.200	0.600	2.000	1.000

Design spectrum



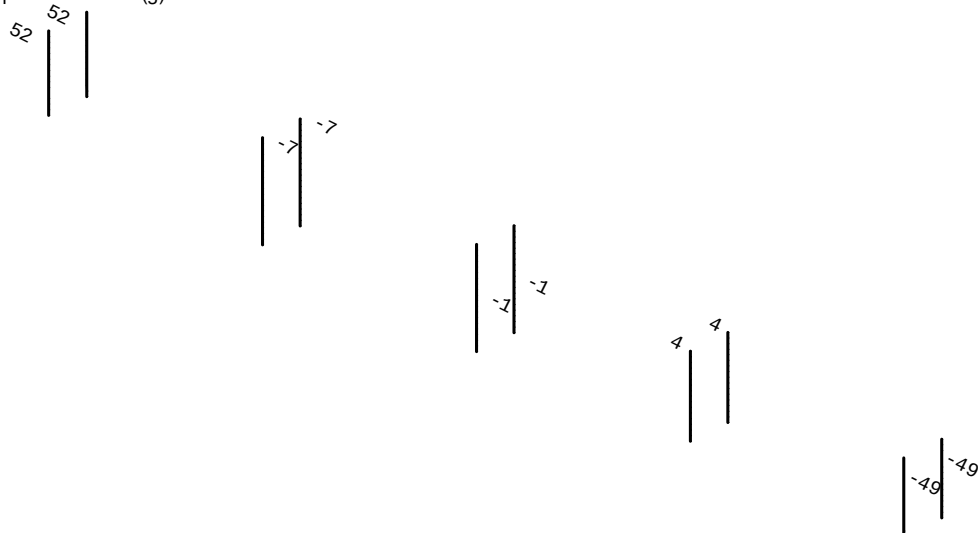
S=1.00, T_b=0.15, T_c=0.40, T_d=2.00

Distribution factors - mass involvement

Mode	U [$\alpha=0^\circ$]	U [$\alpha=90^\circ$]	U [$\alpha=0^\circ$]	U [Z]
1	95.70	0.00	95.70	0.00
2	0.00	77.10	0.00	0.00
3	0.00	0.00	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00	0.00
5	1.70	0.00	1.70	0.00
6	0.61	0.00	0.61	0.00
7	0.00	0.01	0.00	0.00
8	0.74	0.00	0.74	0.58
9	0.00	4.25	0.00	0.00
10	1.22	0.00	1.22	0.59
11	0.00	1.05	0.00	0.00
12	0.00	0.01	0.00	0.00
13	0.00	4.40	0.00	0.00
14	0.00	0.00	0.00	40.45
15	0.02	0.00	0.02	0.38
16	0.00	0.80	0.00	0.00
17	0.00	0.00	0.00	32.62
18	0.00	0.12	0.00	0.00
19	0.00	0.00	0.00	4.52
20	0.00	0.12	0.00	0.00
ΣU (%)	99.99	87.86	99.99	79.15

4.6.3.2 Пресечне силе и деформације / Internal forces and deformations

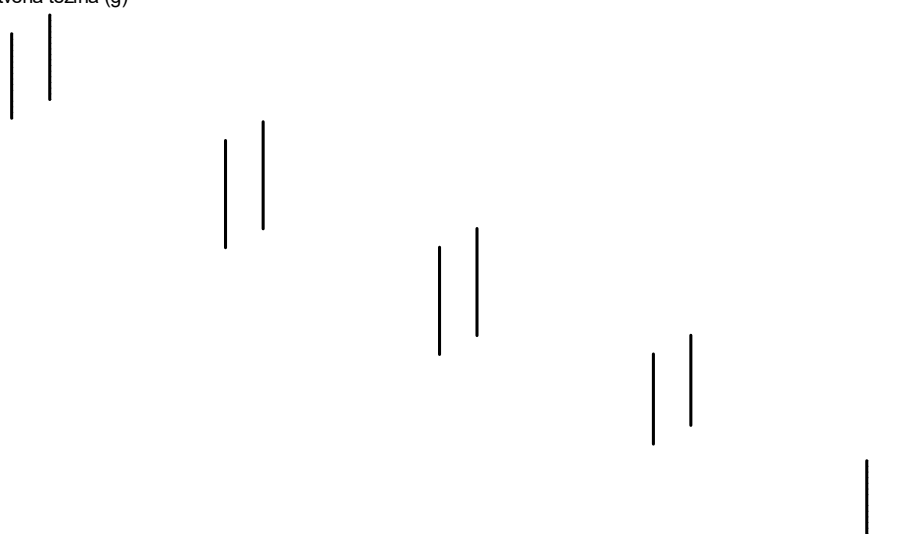
Load 1: Sopostvena težina (g)



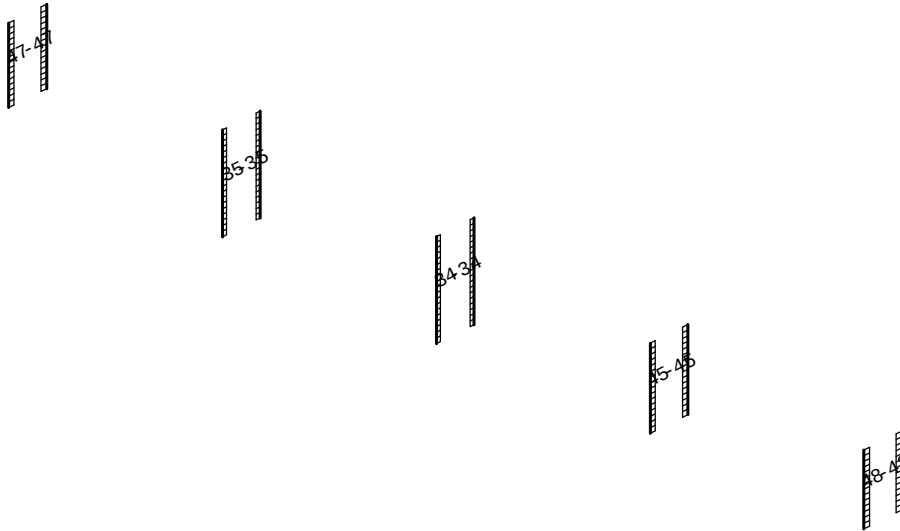
Load 1: Sopostvena težina (g)



Load 1: Sopostvena težina (g)



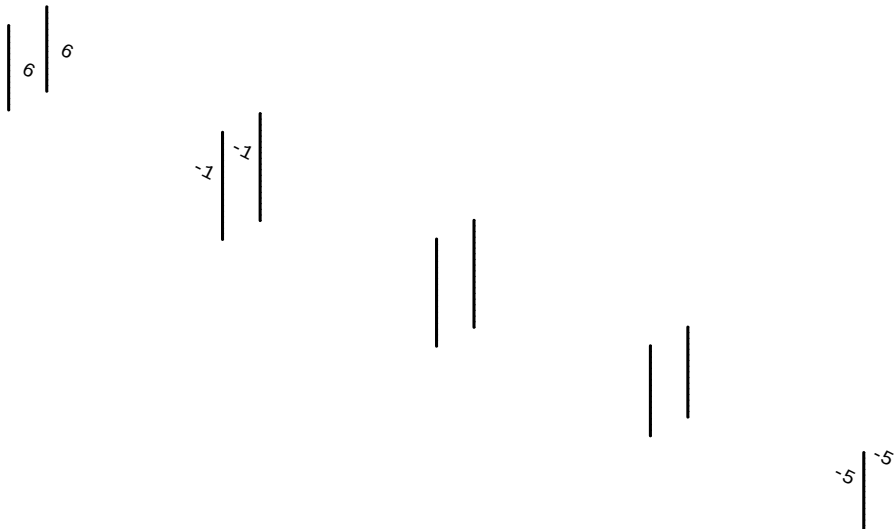
Load 1: Sopostvena tezina (g)



Isometric

Beam Results: max V3= 48 / min V3= -48 kN

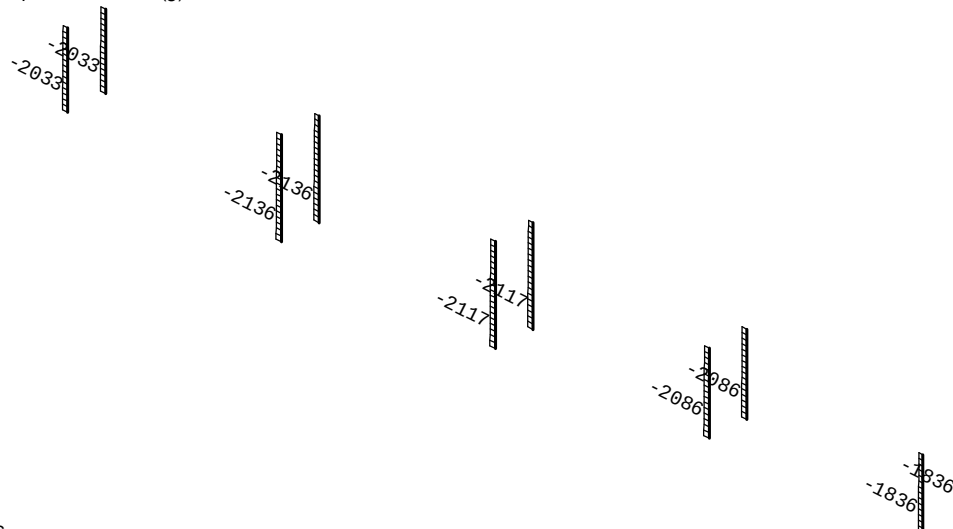
Load 1: Sopostvena tezina (g)



Isometric

Beam Results: max V2= 1531 / min V2= -1531 kN

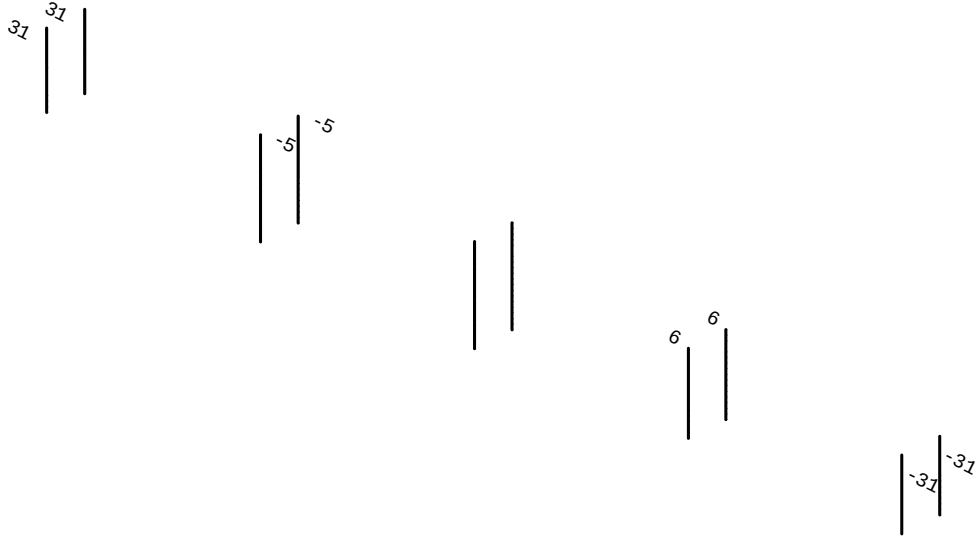
Load 1: Sopostvena tezina (g)



Isometric

Beam Results: max N1= 34 / min N1= -2136 kN

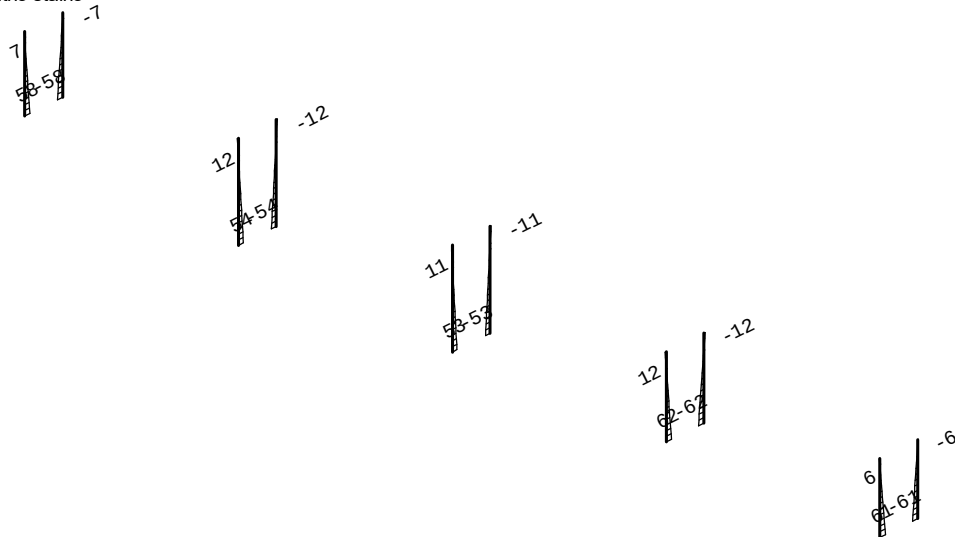
Load 2: Dodatno stalno



Isometric

Beam Results: max M3= 478 / min M3= -148 kNm

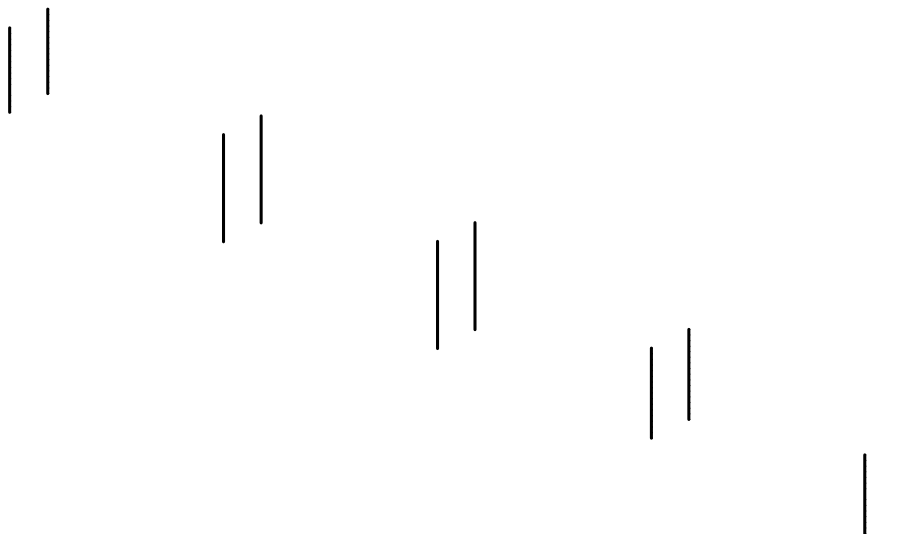
Load 2: Dodatno stalno



Isometric

Beam Results: max M2= 62 / min M2= -62 kNm

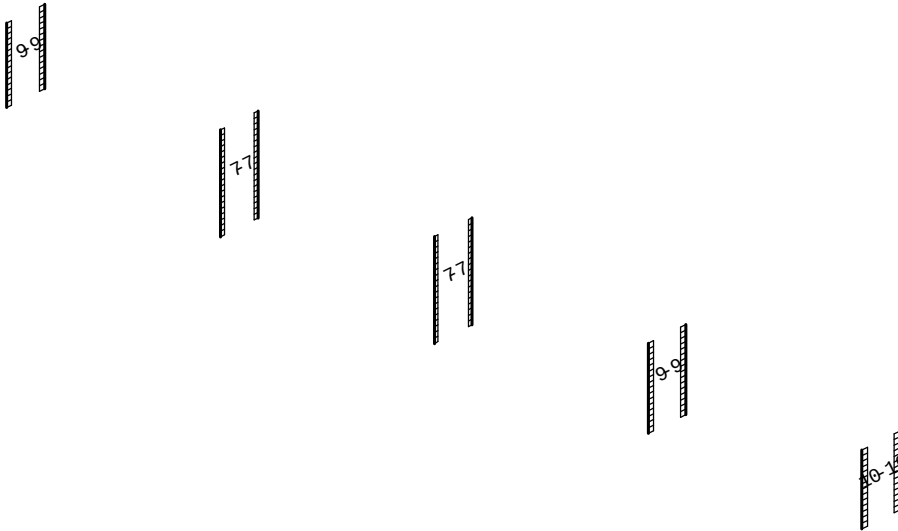
Load 2: Dodatno stalno



Isometric

Beam Results: max M1= 22 / min M1= -22 kNm

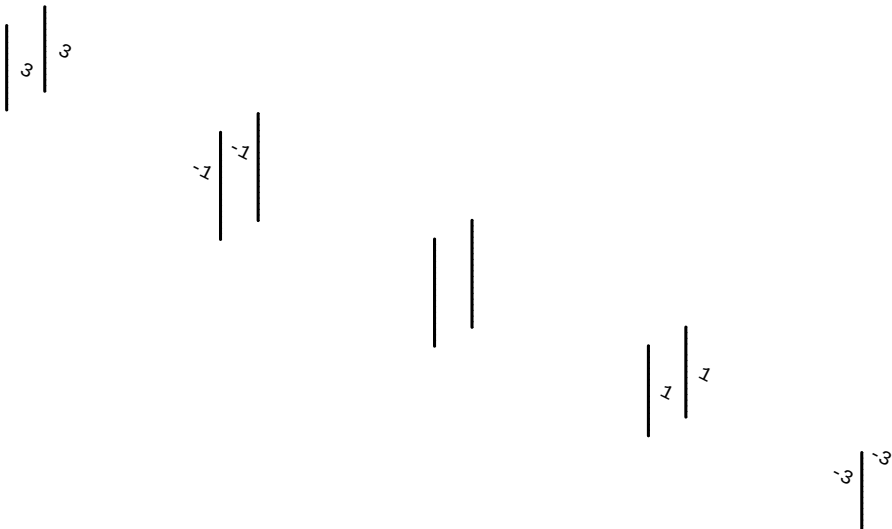
Load 2: Dodatno stalno



Isometric

Beam Results: max V3= 10 / min V3= -10 kN

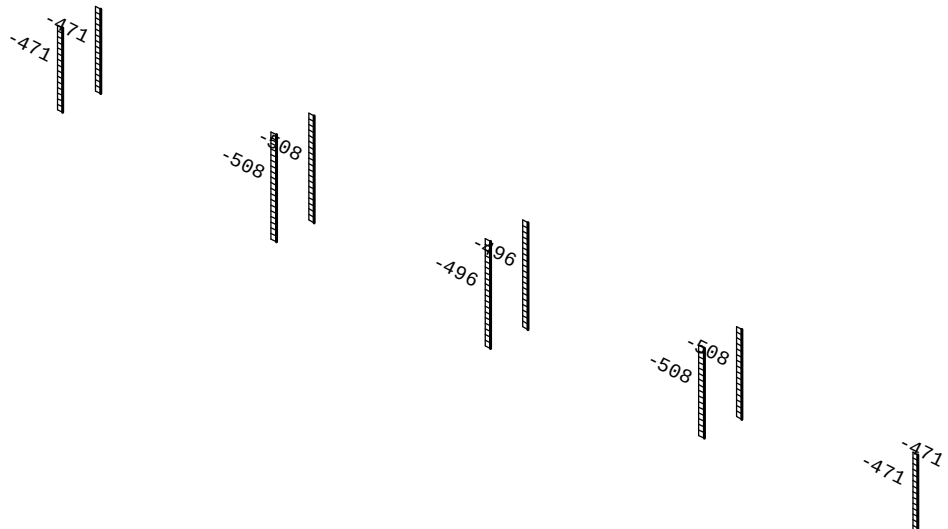
Load 2: Dodatno stalno



Isometric

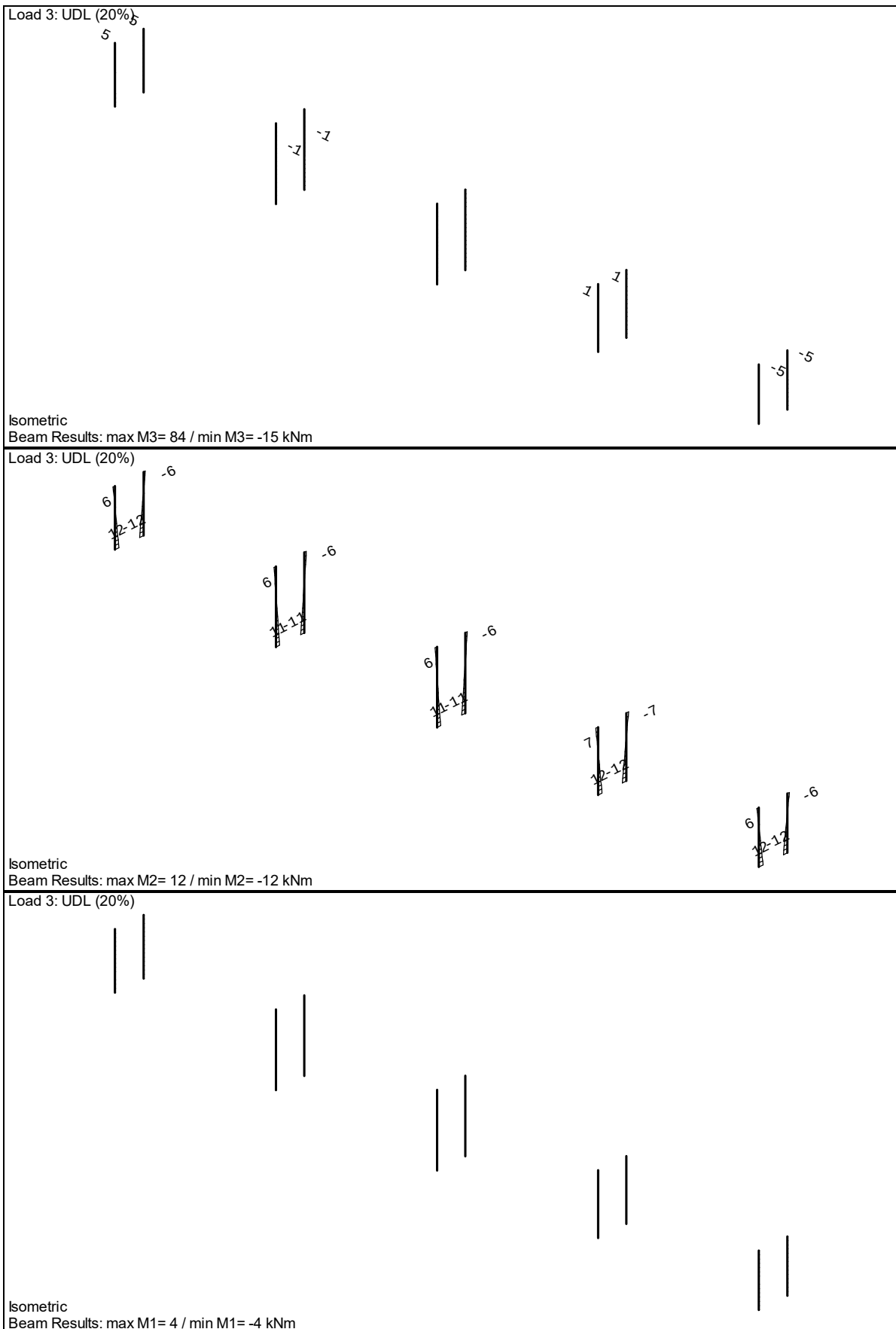
Beam Results: max V2= 385 / min V2= -385 kN

Load 2: Dodatno stalno

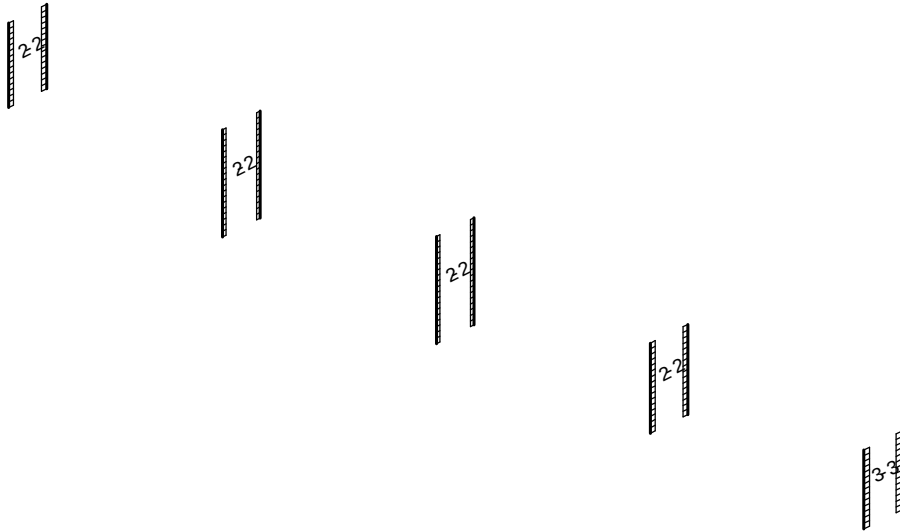


Isometric

Beam Results: max N1= 6 / min N1= -508 kN



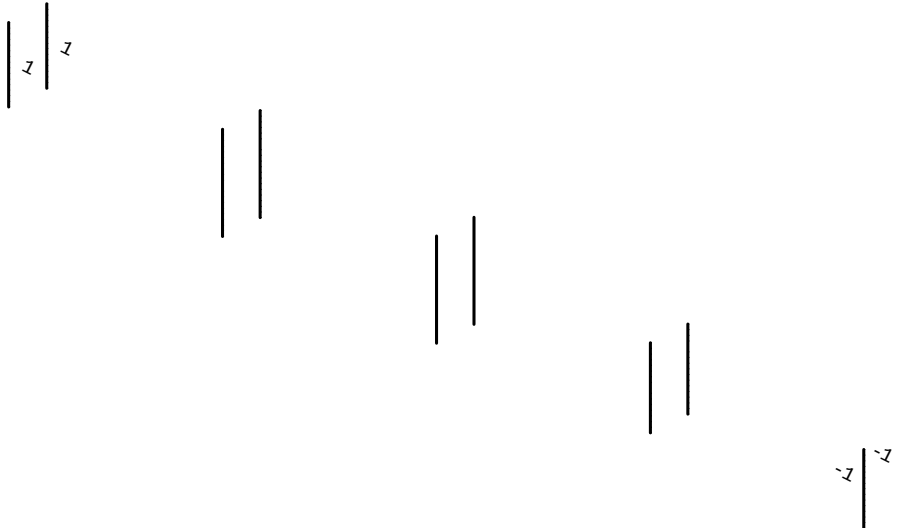
Load 3: UDL (20%)



Isometric

Beam Results: max V3= 3 / min V3= -3 kN

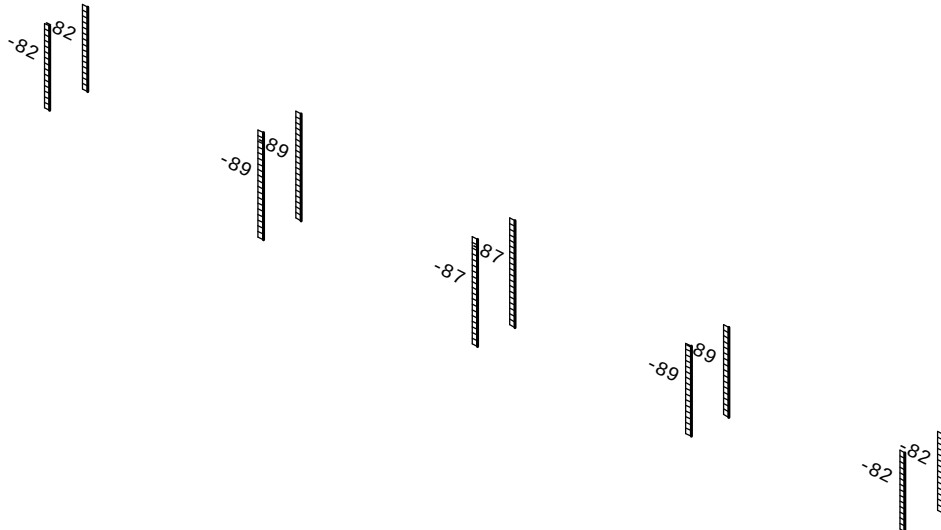
Load 3: UDL (20%)



Isometric

Beam Results: max V2= 65 / min V2= -64 kN

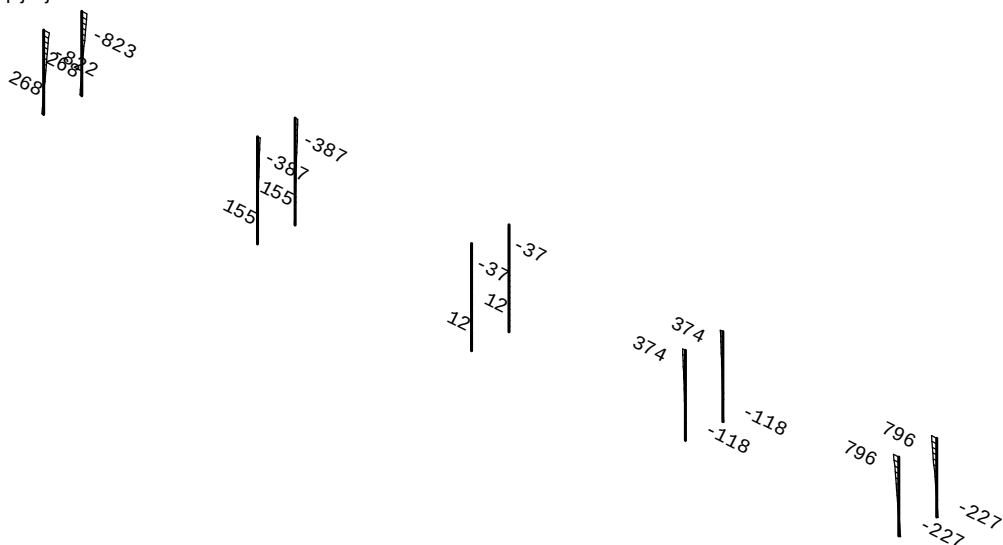
Load 3: UDL (20%)



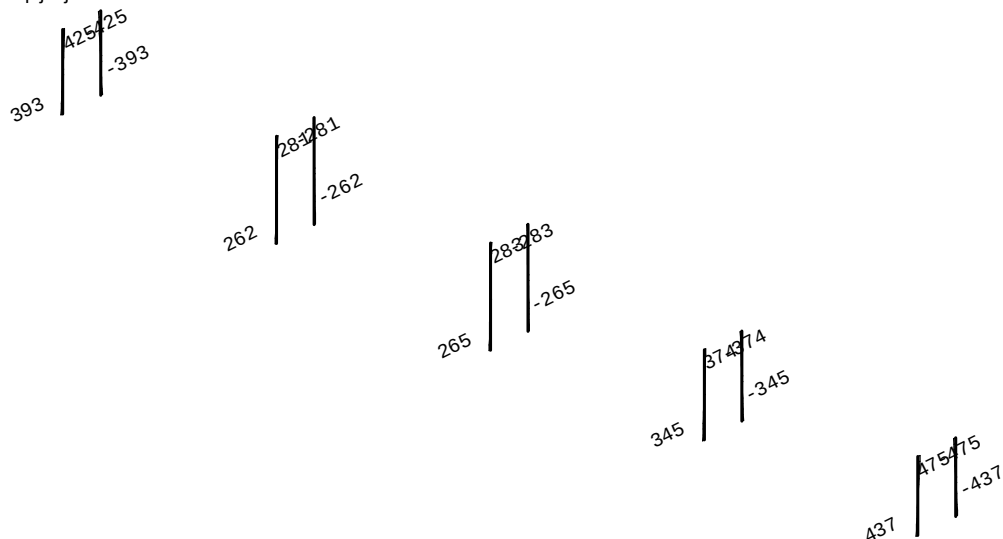
Isometric

Beam Results: max N1= 2 / min N1= -89 kN

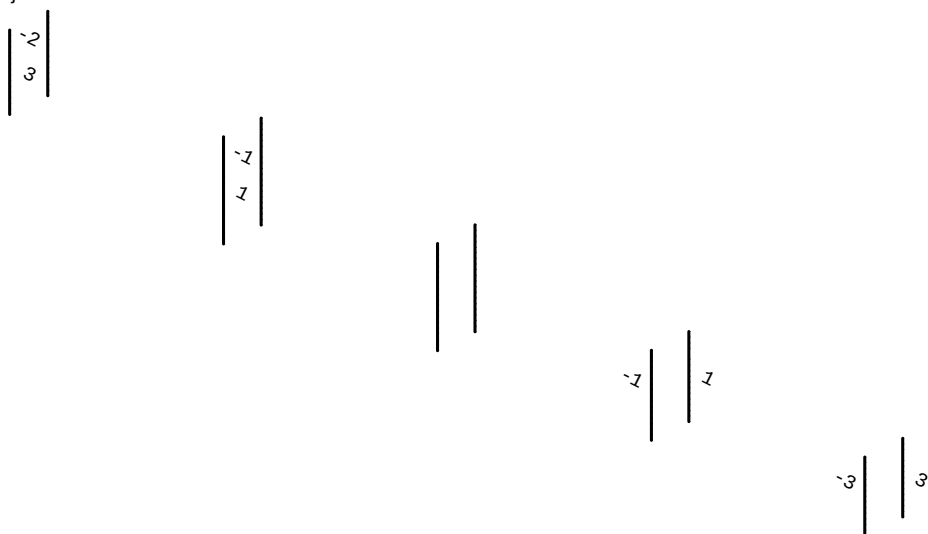
Load 4: Skupljanje



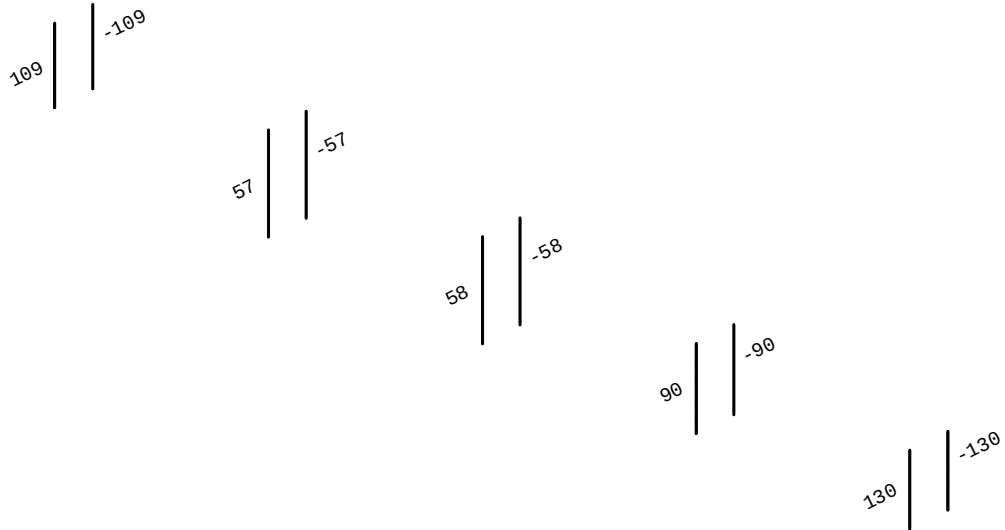
Load 4: Skupljanje



Load 4: Skupljanje



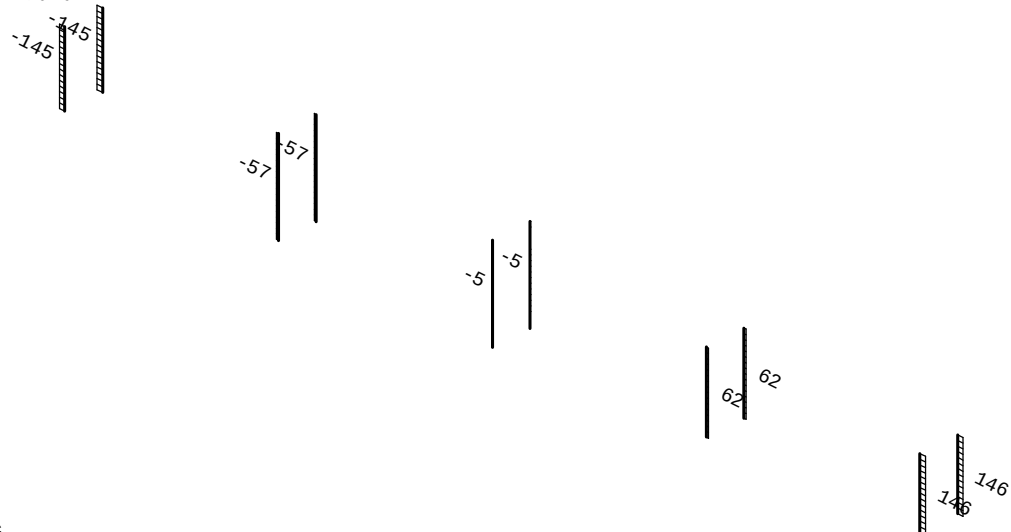
Load 4: Skupljanje



Isometric

Beam Results: max V3= 887 / min V3= -887 kN

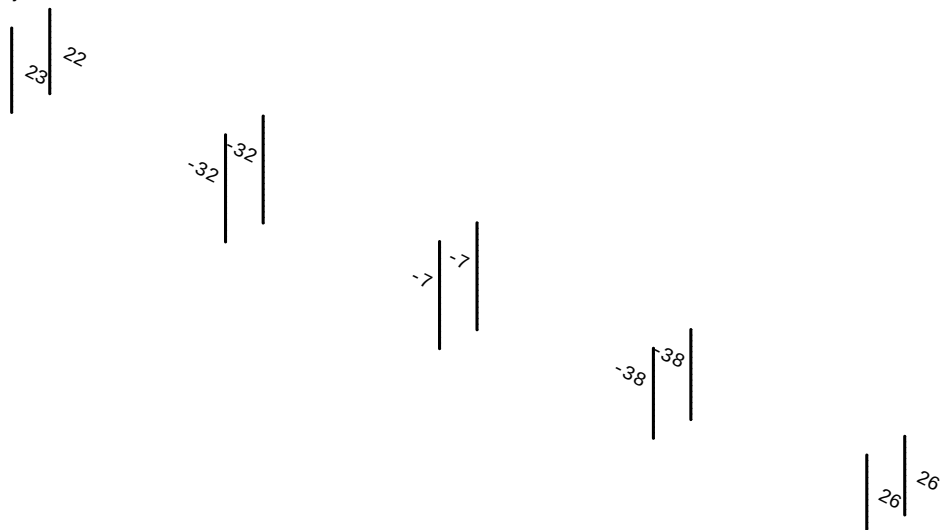
Load 4: Skupljanje



Isometric

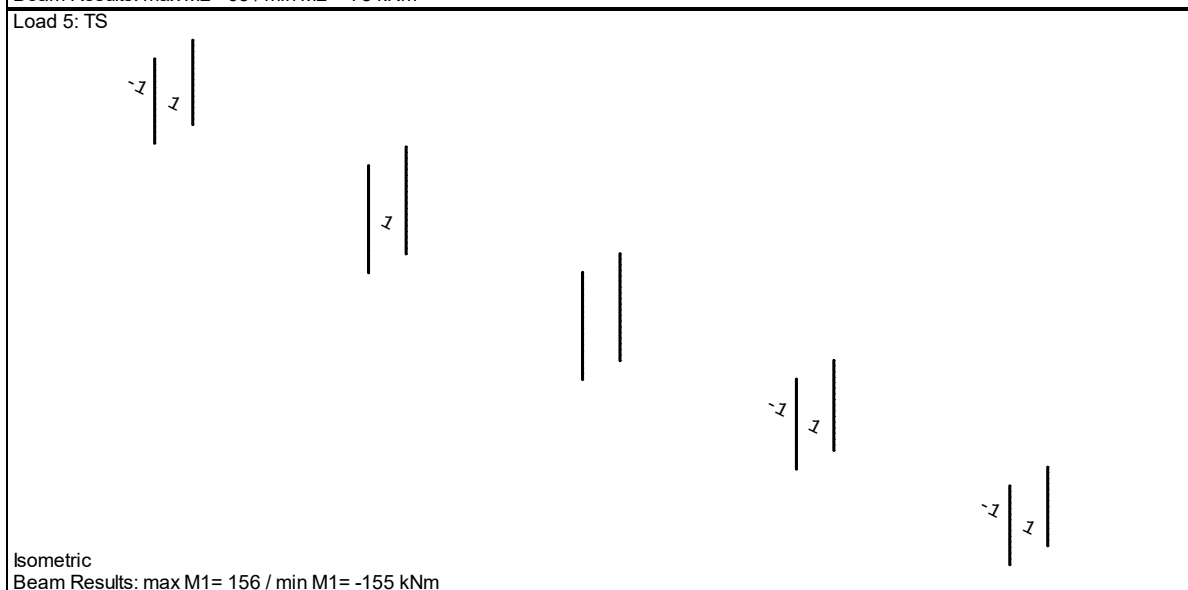
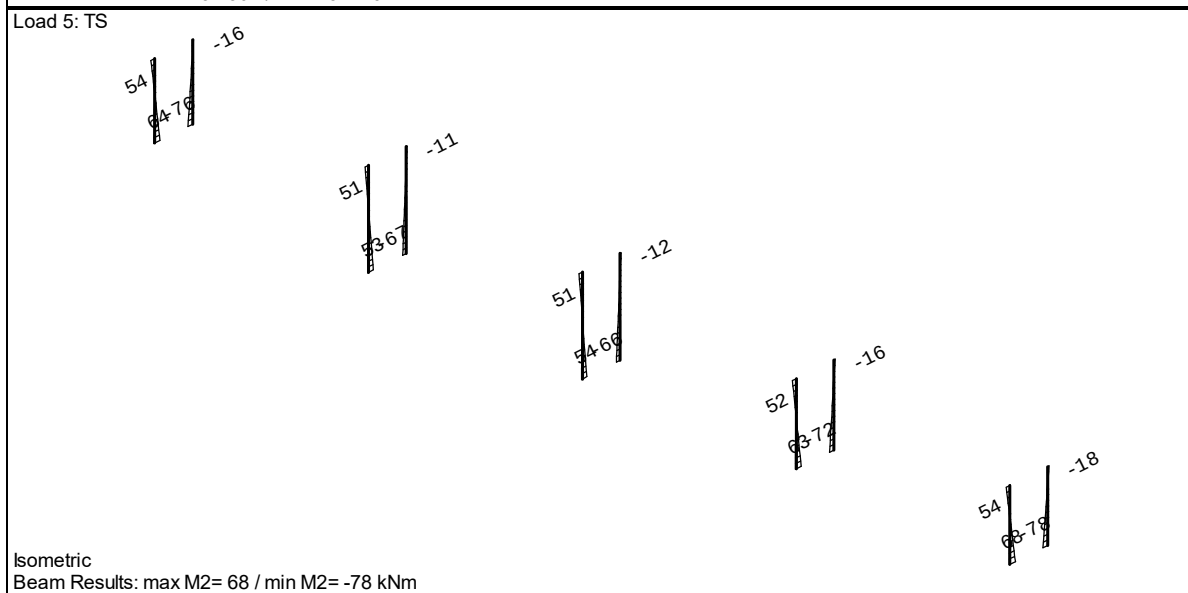
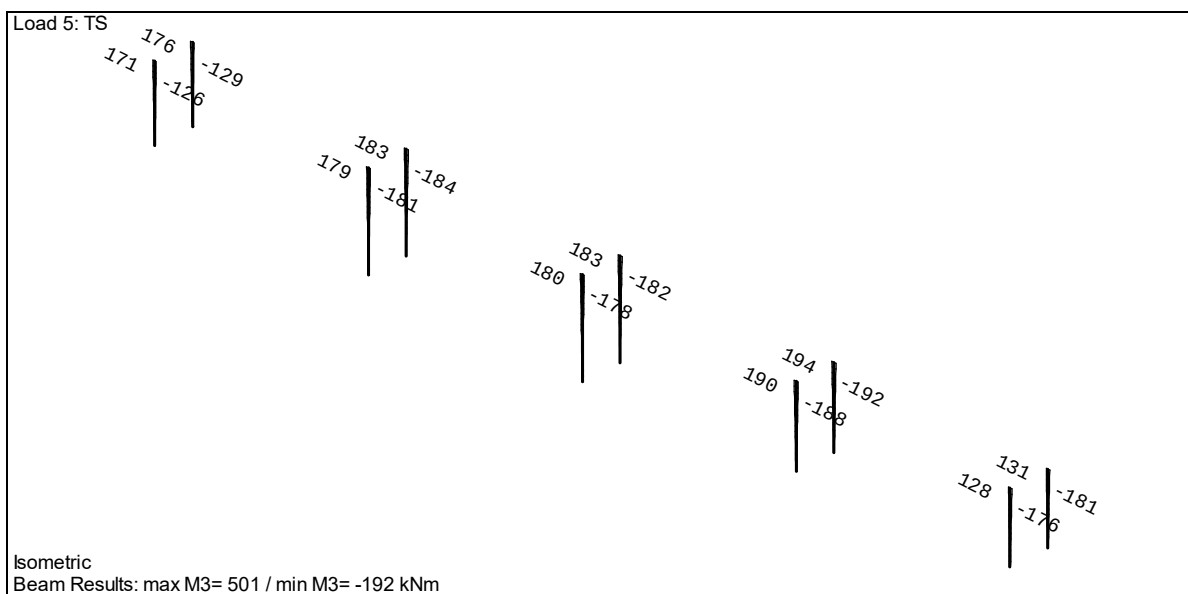
Beam Results: max V2= 146 / min V2= -145 kN

Load 4: Skupljanje

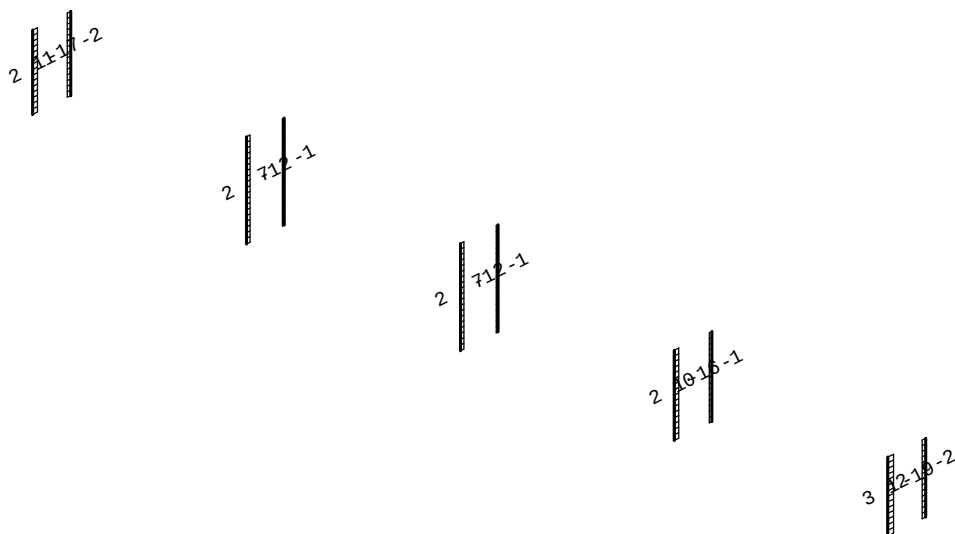


Isometric

Beam Results: max N1= 22458 / min N1= -2234 kN



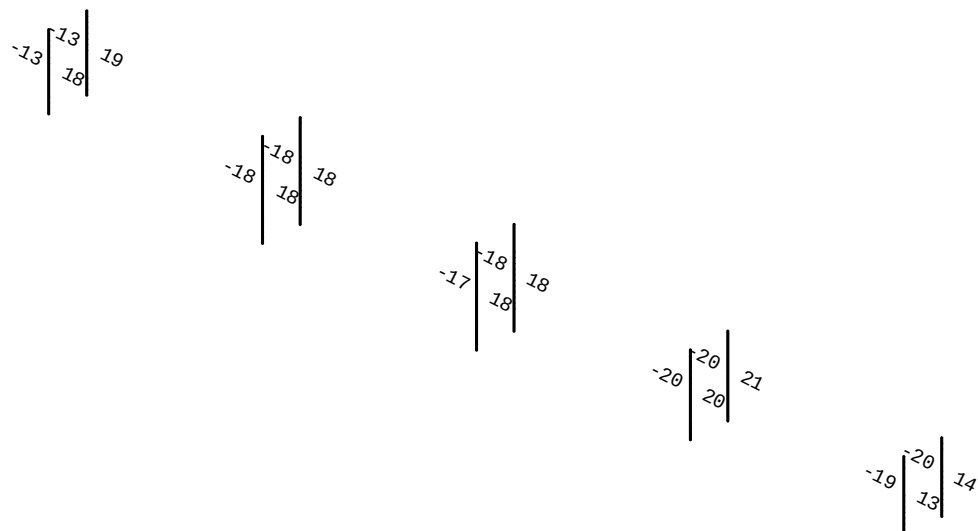
Load 5: TS



Isometric

Beam Results: max V3= 15 / min V3= -19 kN

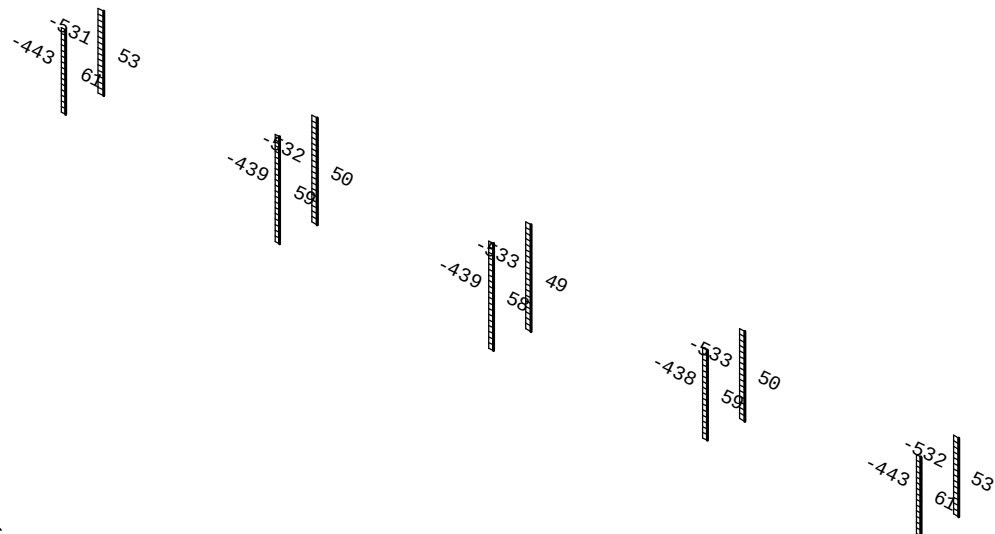
Load 5: TS



Isometric

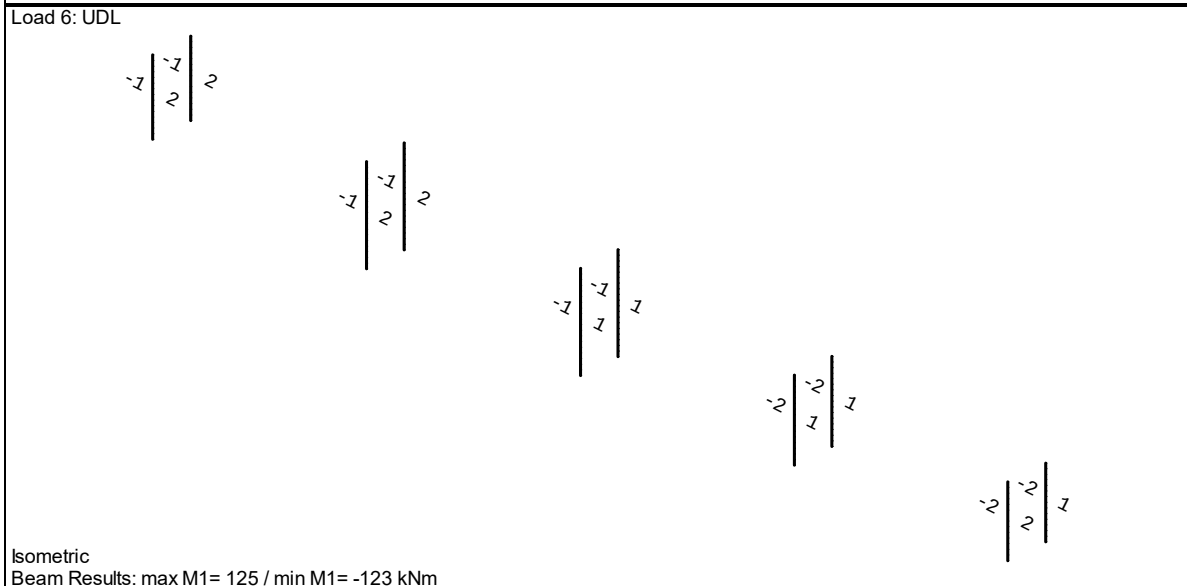
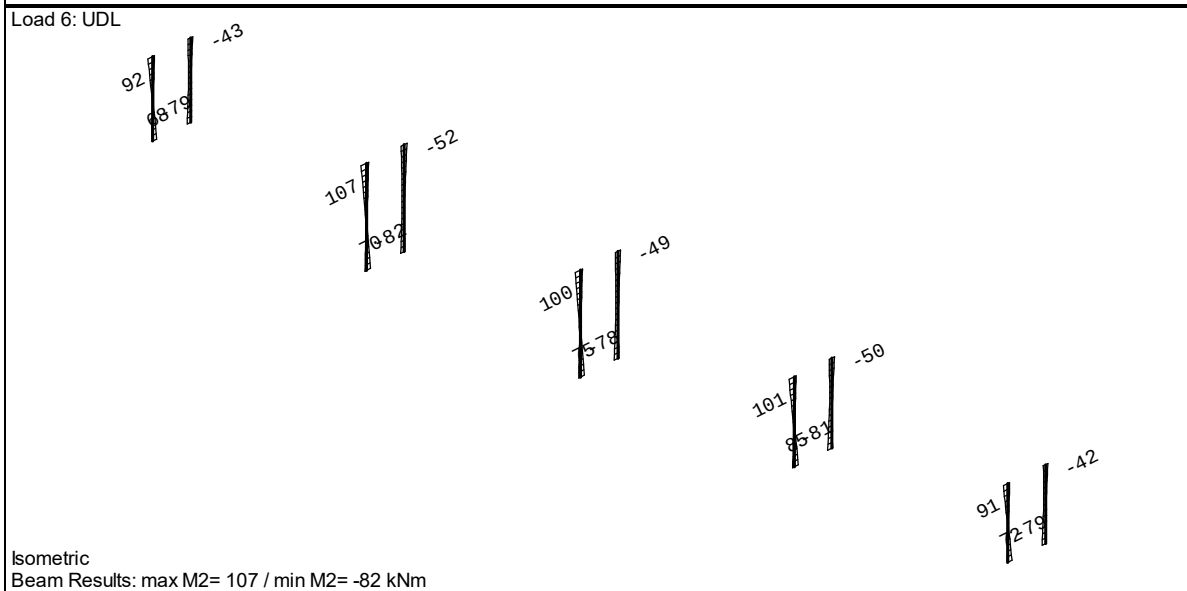
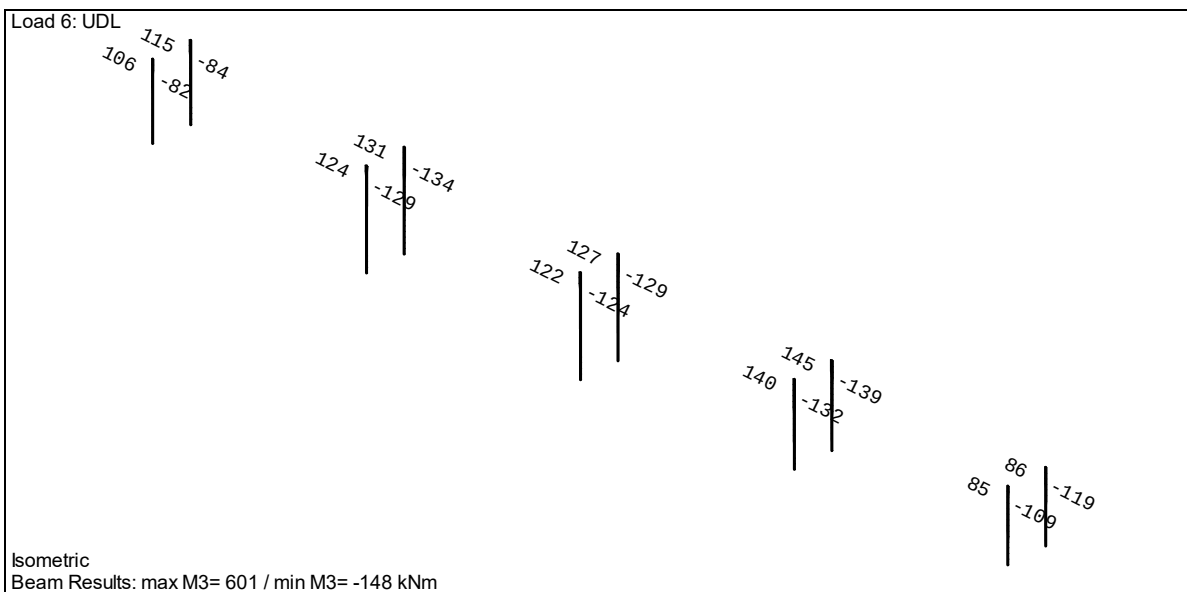
Beam Results: max V2= 333 / min V2= -389 kN

Load 5: TS

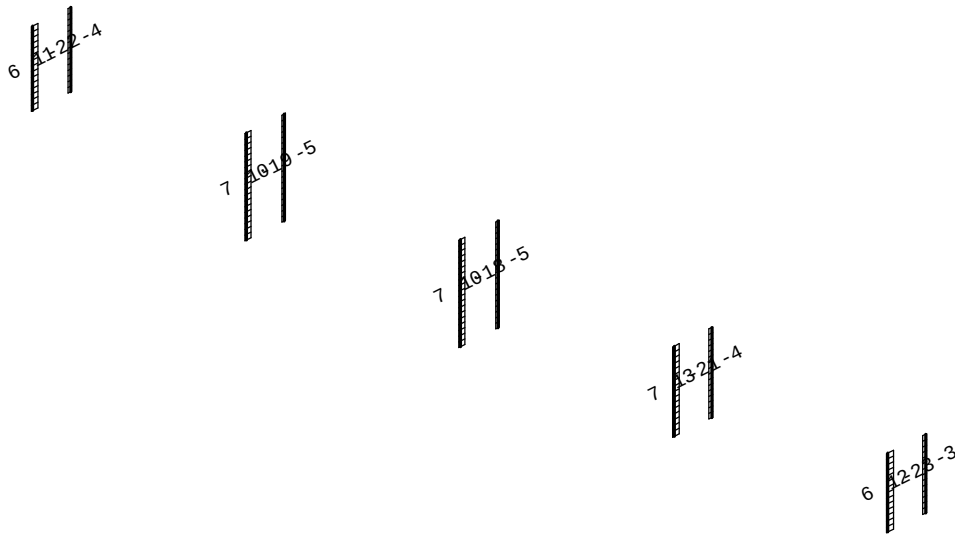


Isometric

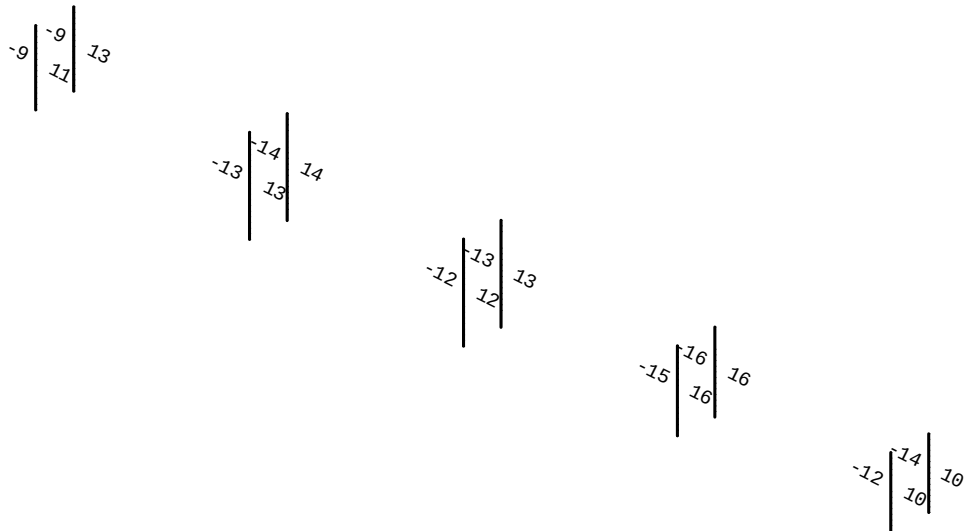
Beam Results: max N1= 61 / min N1= -533 kN



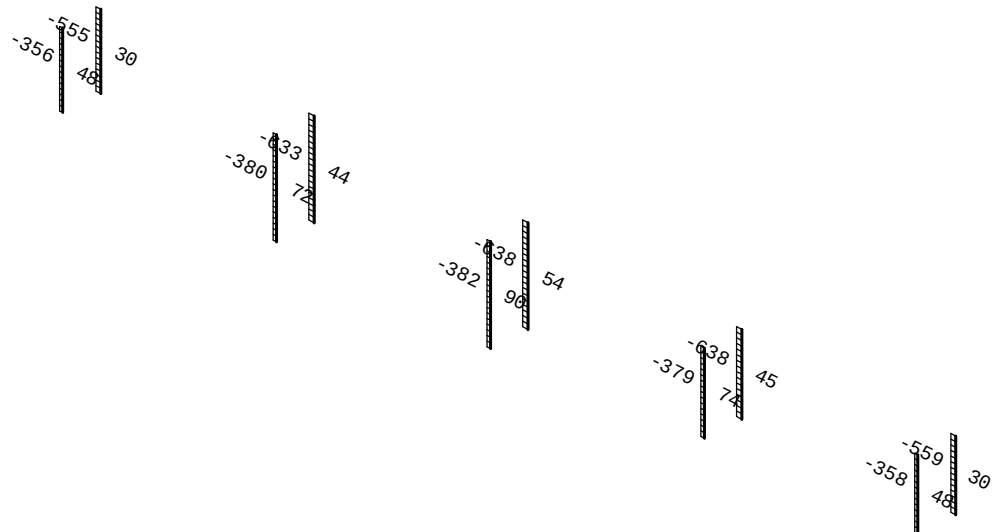
Load 6: UDL



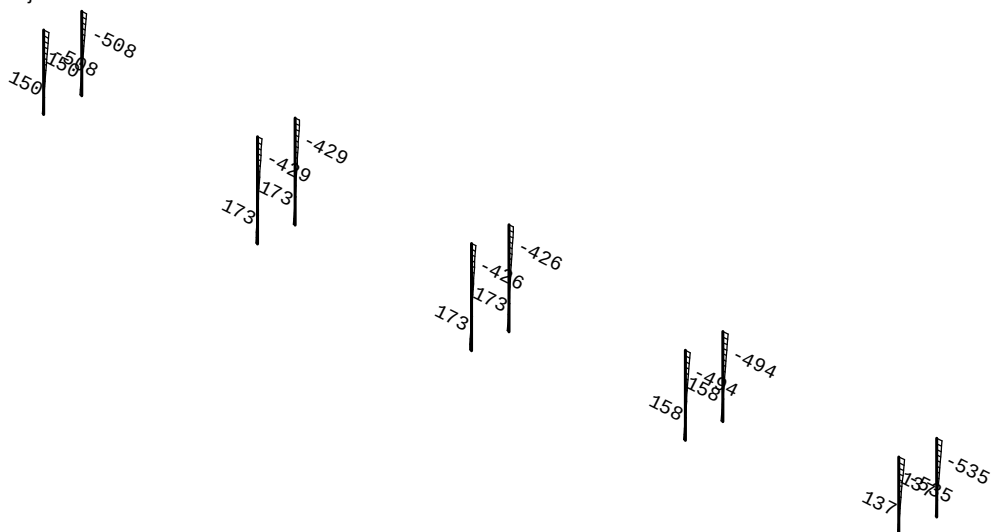
Load 6: UDL



Load 6: UDL



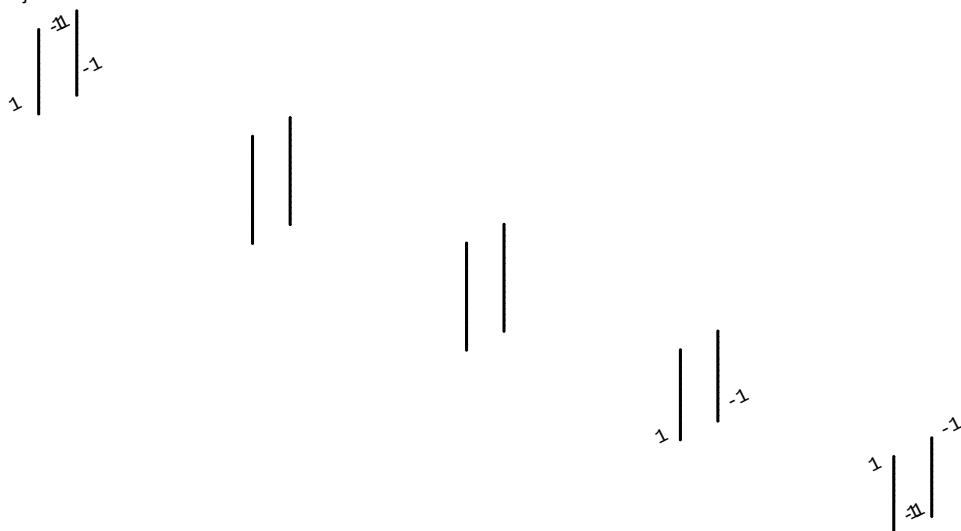
Load 7: Kocenje



Isometric

Beam Results: max M3= 207 / min M3= -535 kNm

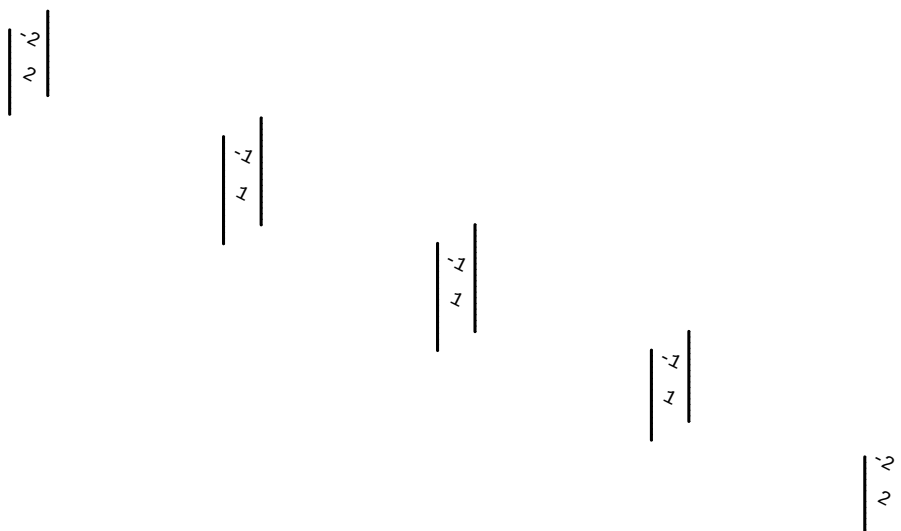
Load 7: Kocenje



Isometric

Beam Results: max M2= 99 / min M2= -17 kNm

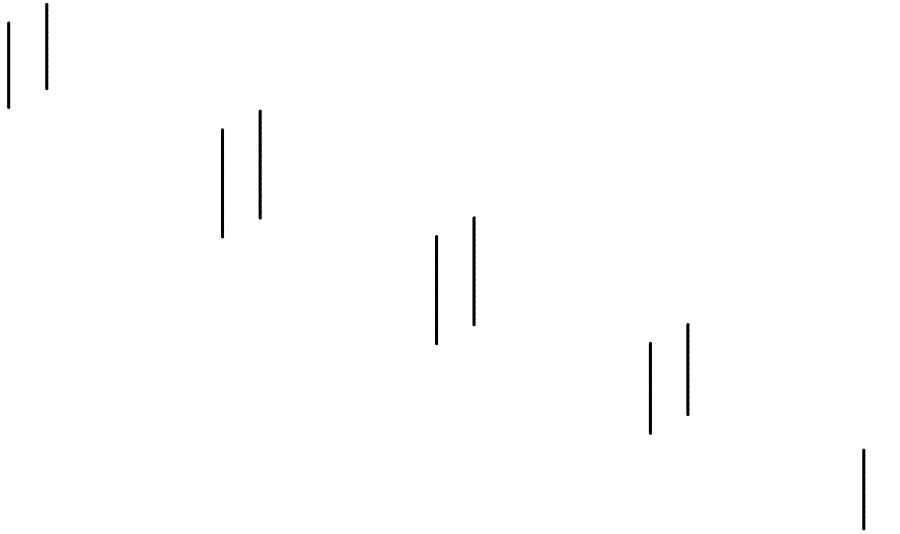
Load 7: Kocenje



Isometric

Beam Results: max M1= 370 / min M1= -370 kNm

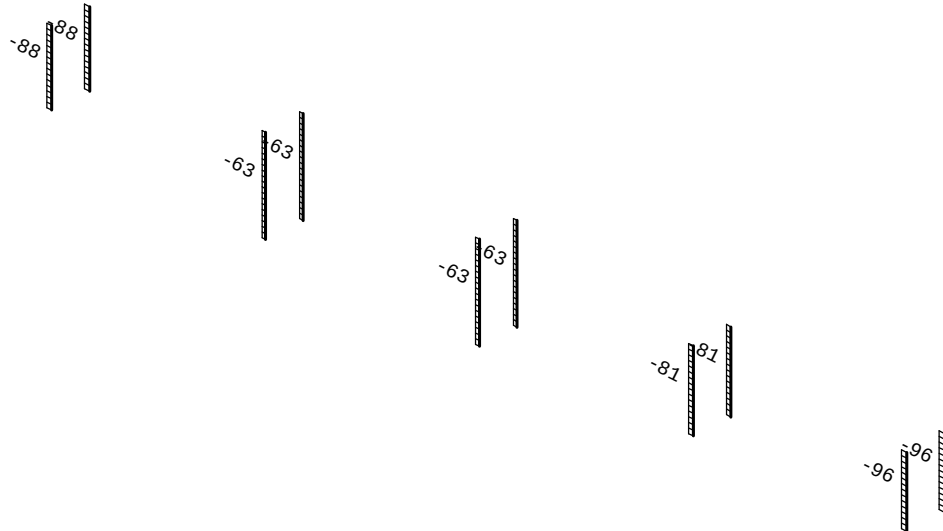
Load 7: Kocenje



Isometric

Beam Results: max V3= 71 / min V3= -70 kN

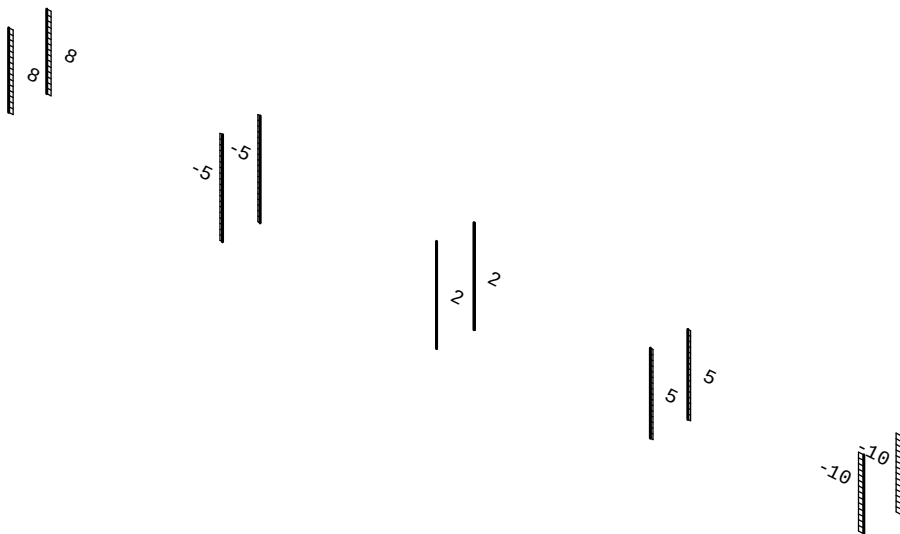
Load 7: Kocenje



Isometric

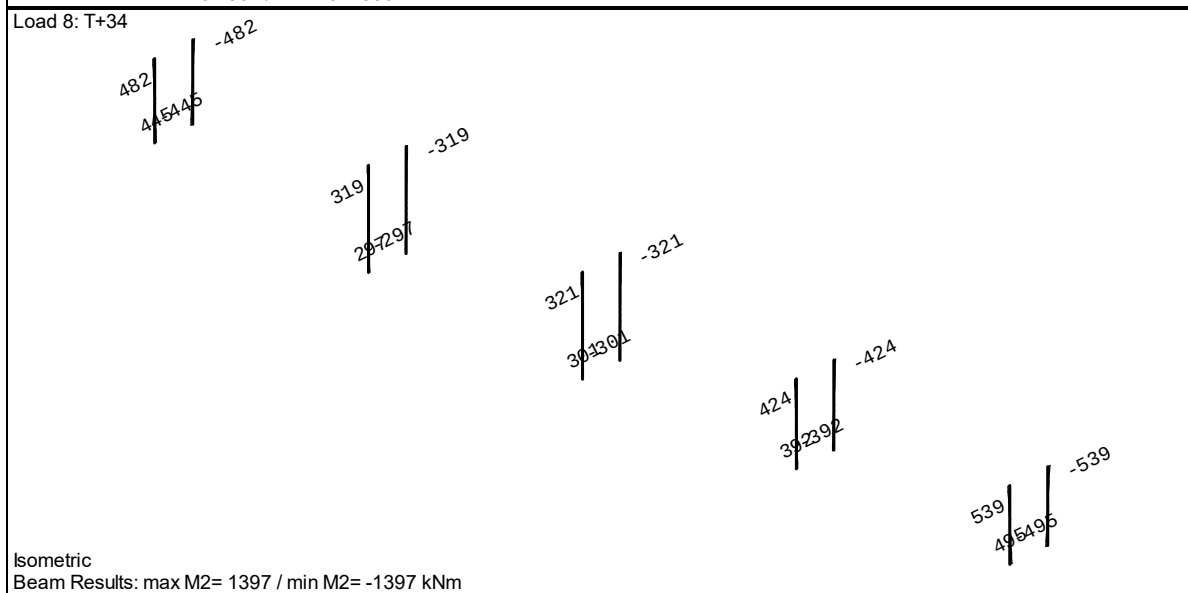
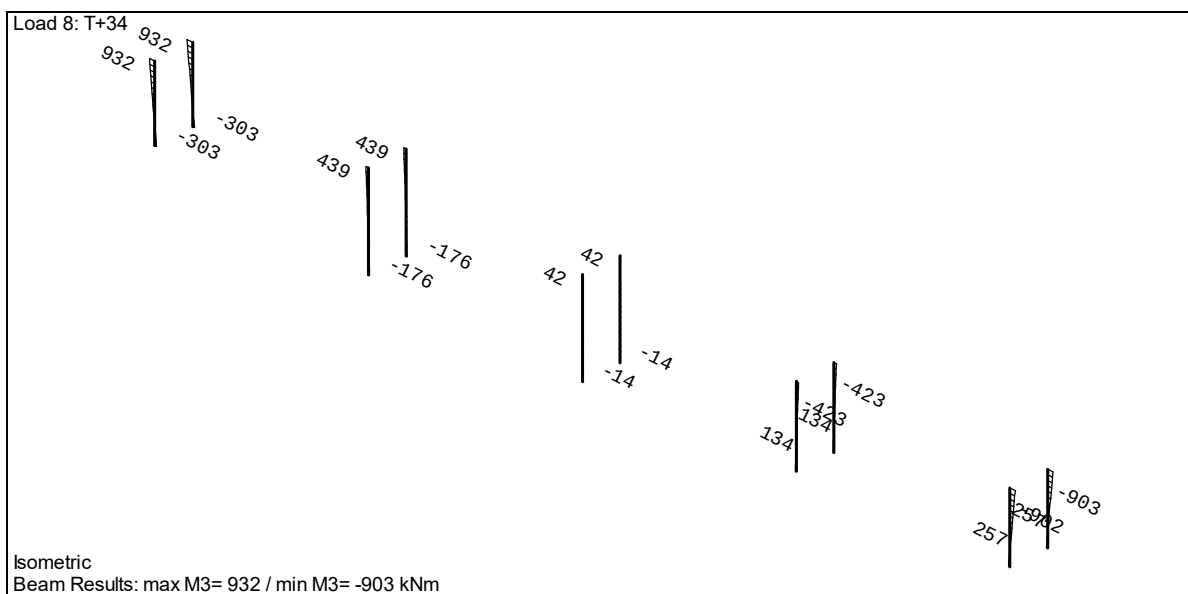
Beam Results: max V2= 24 / min V2= -96 kN

Load 7: Kocenje

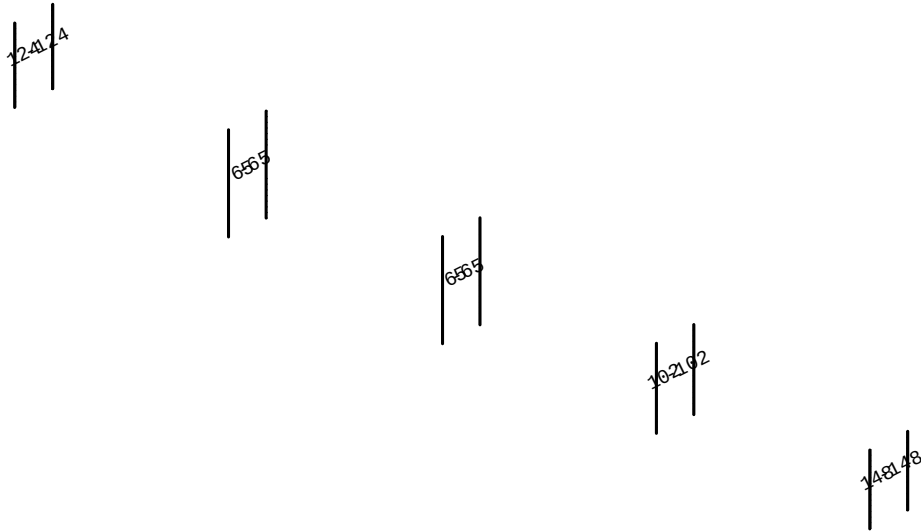


Isometric

Beam Results: max N1= 8 / min N1= -10 kN



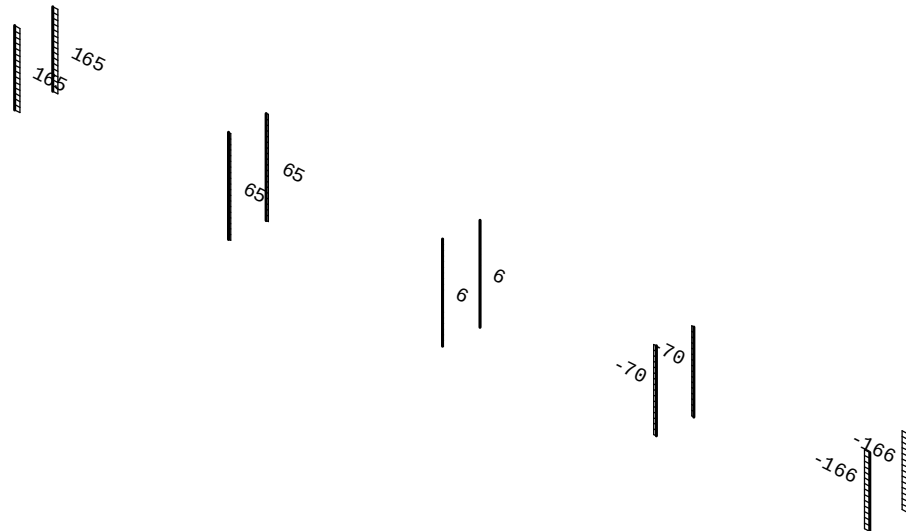
Load 8: T+34



Isometric

Beam Results: max V3= 1005 / min V3= -1005 kN

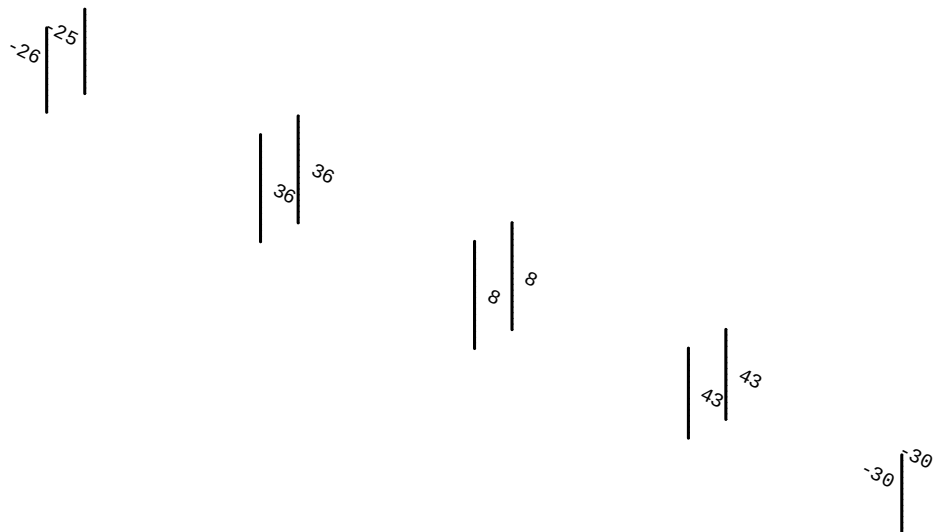
Load 8: T+34



Isometric

Beam Results: max V2= 165 / min V2= -166 kN

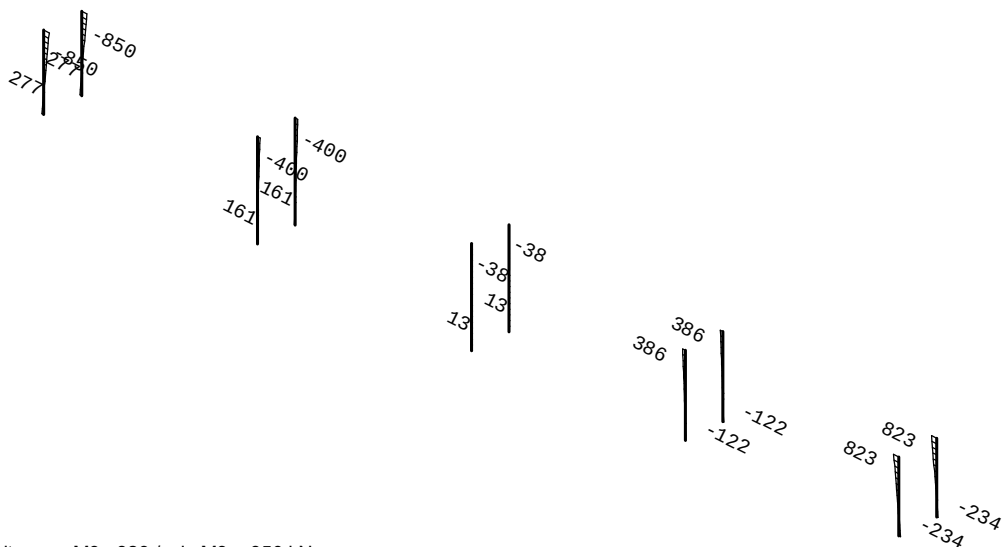
Load 8: T+34



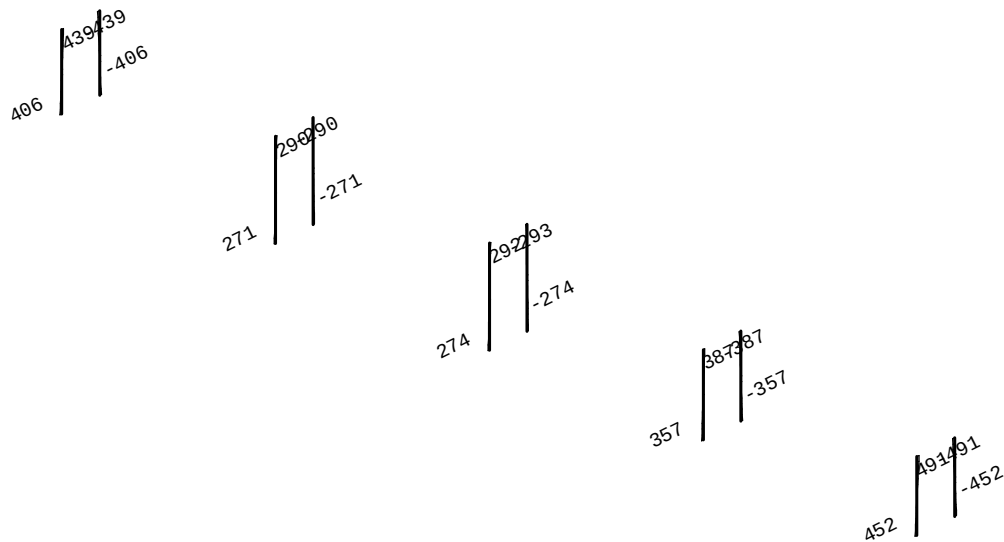
Isometric

Beam Results: max N1= 2531 / min N1= -25452 kN

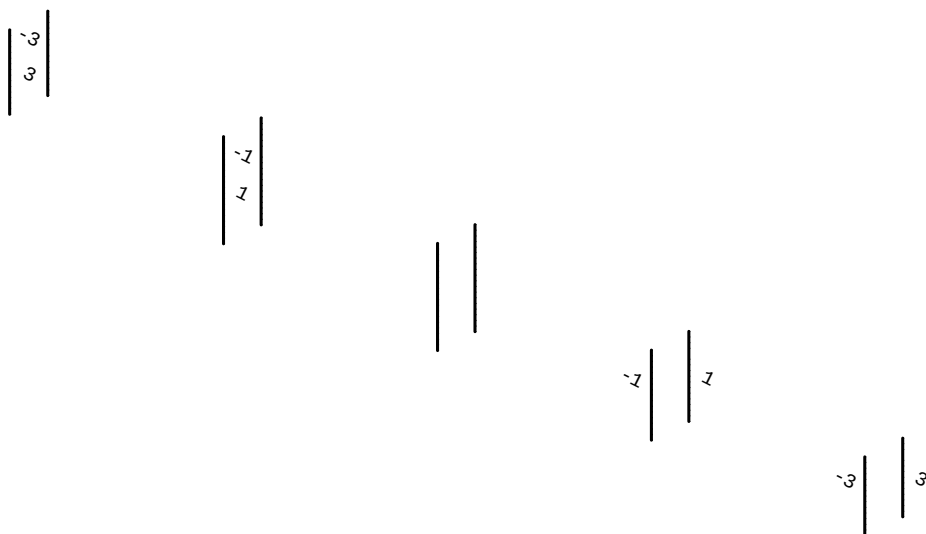
Load 9: T-31



Load 9: T-31



Load 9: T-31



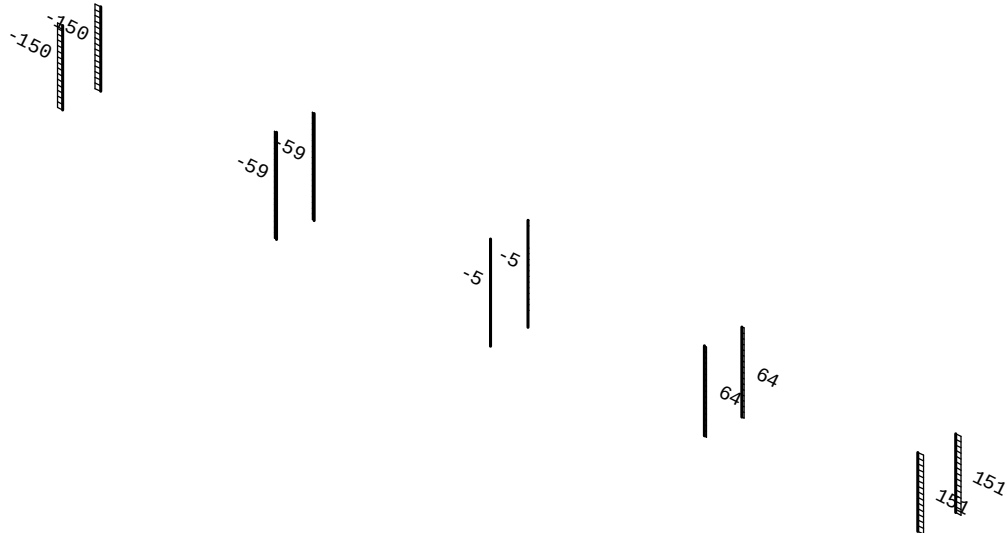
Load 9: T-31



Isometric

Beam Results: max V3= 916 / min V3= -916 kN

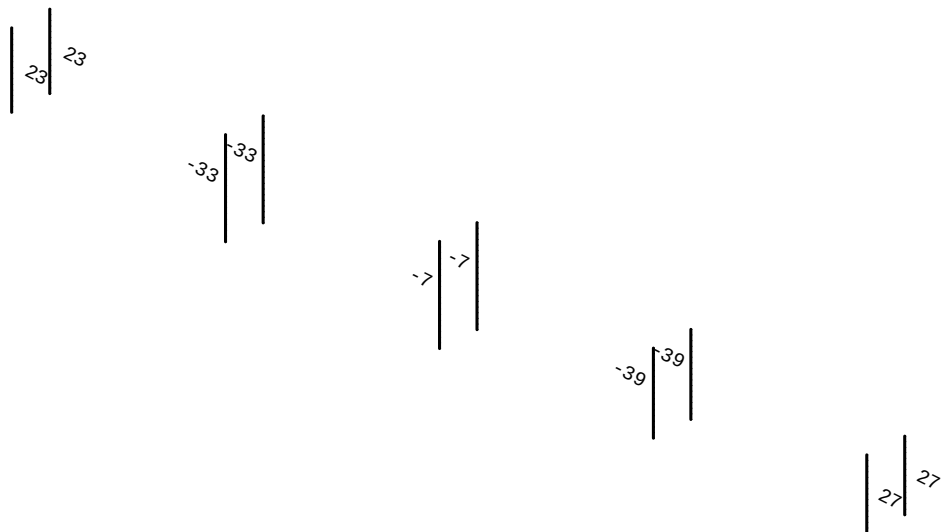
Load 9: T-31



Isometric

Beam Results: max V2= 151 / min V2= -150 kN

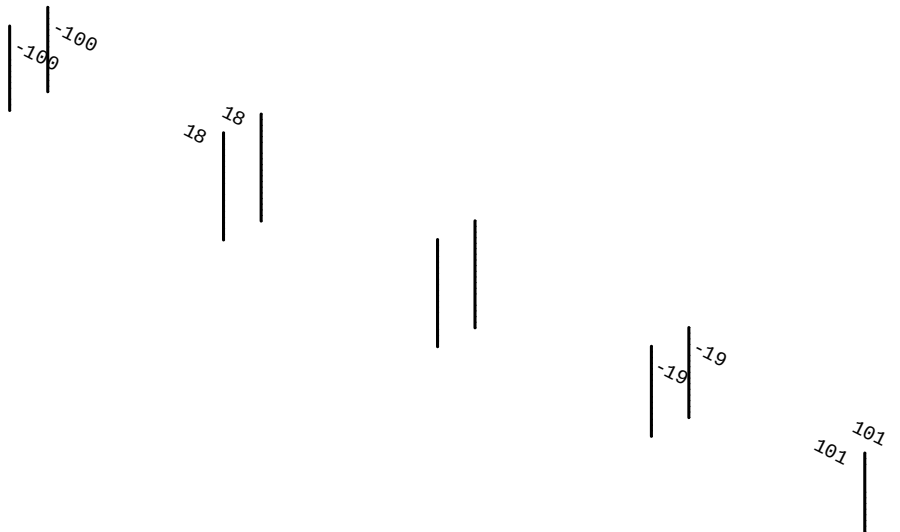
Load 9: T-31



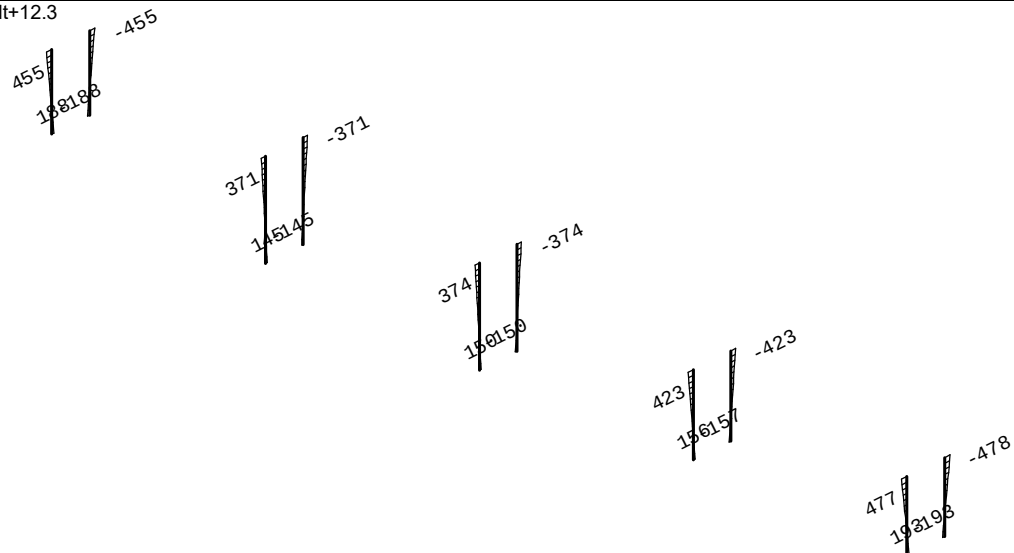
Isometric

Beam Results: max N1= 23206 / min N1= -2308 kN

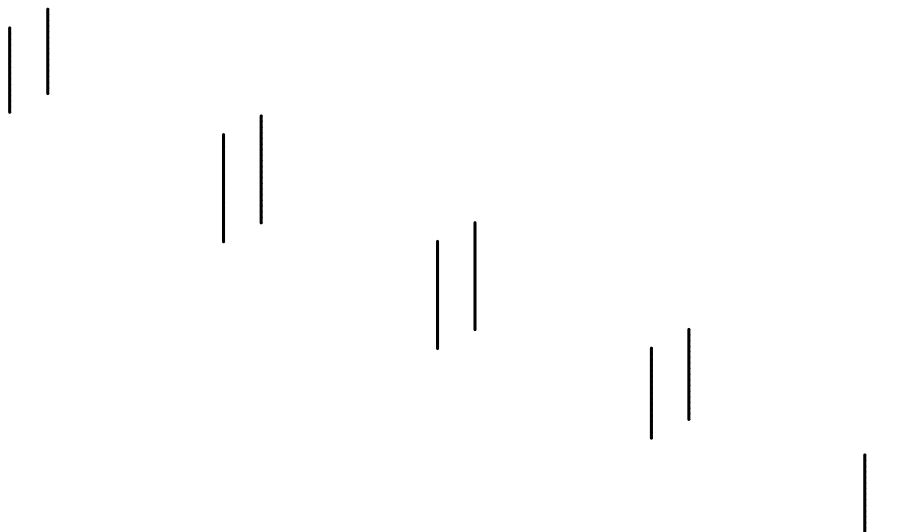
Load 10: dt+12.3



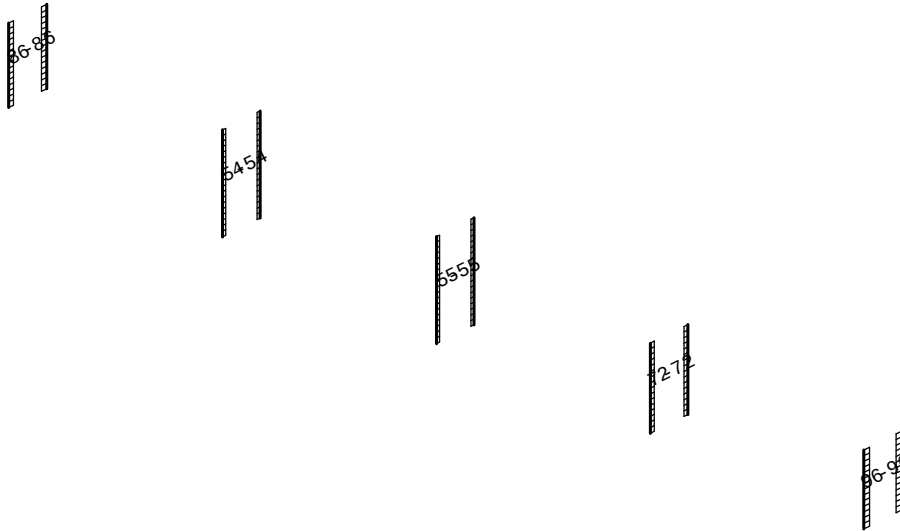
Load 10: dt+12.3



Load 10: dt+12.3



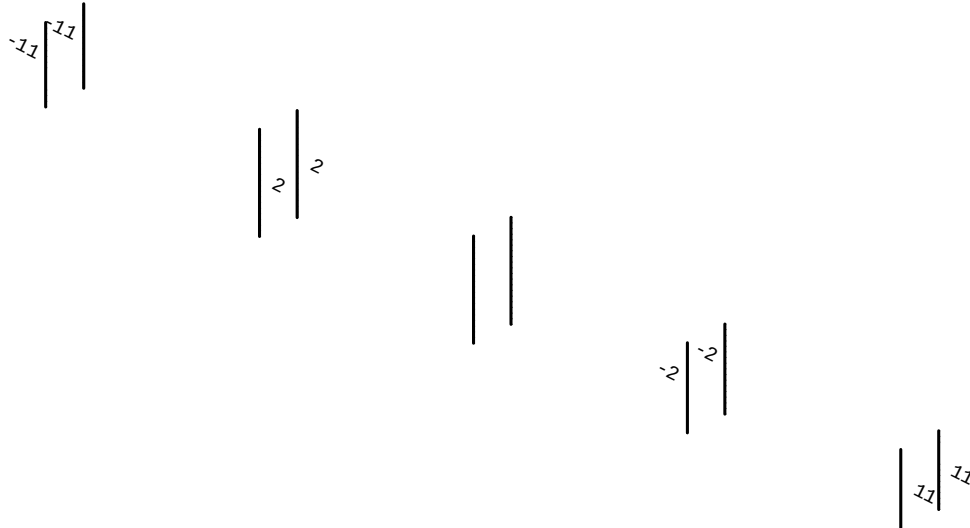
Load 10: dt+12.3



Isometric

Beam Results: max V3= 96 / min V3= -96 kN

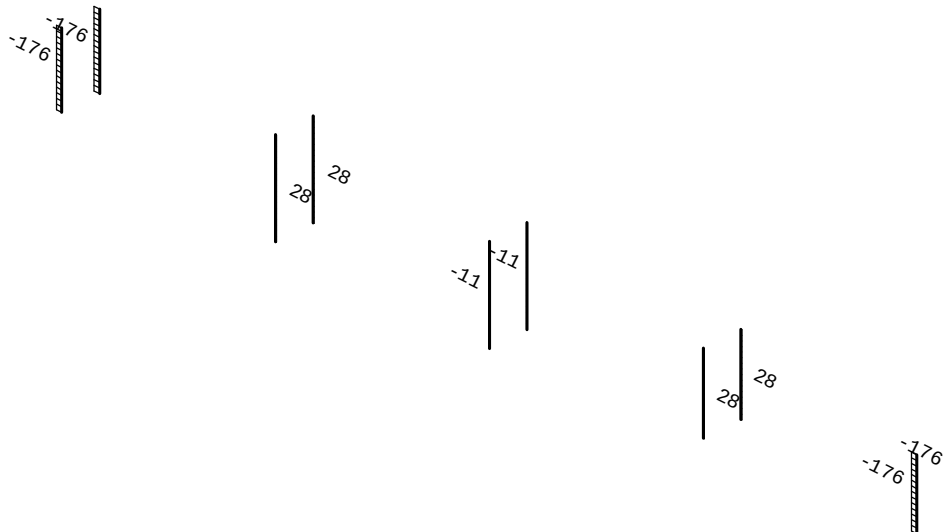
Load 10: dt+12.3



Isometric

Beam Results: max V2= 325 / min V2= -307 kN

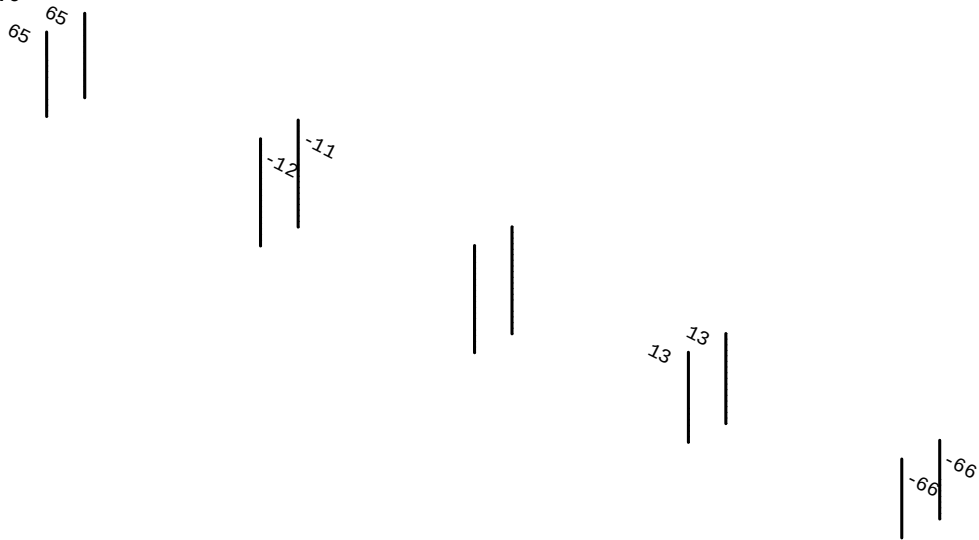
Load 10: dt+12.3



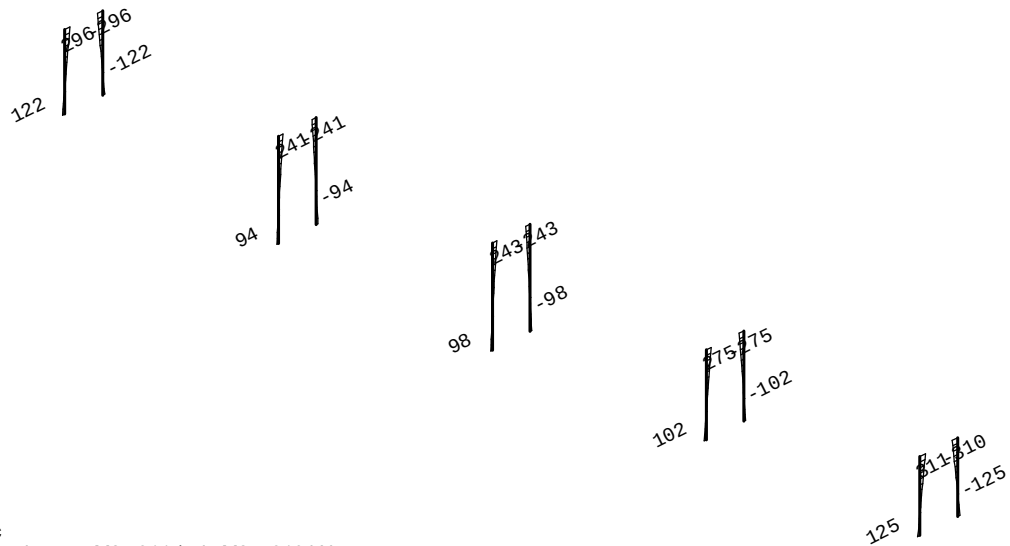
Isometric

Beam Results: max N1= 96 / min N1= -176 kN

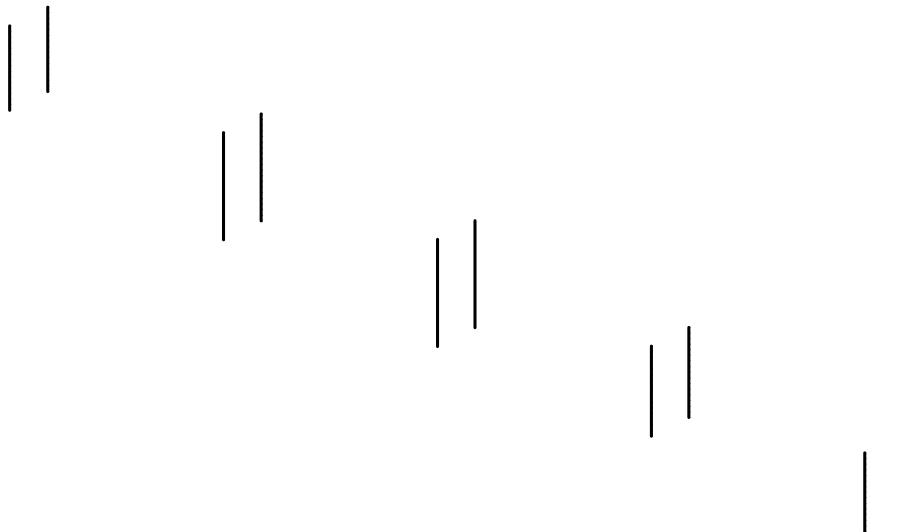
Load 11: dt-8



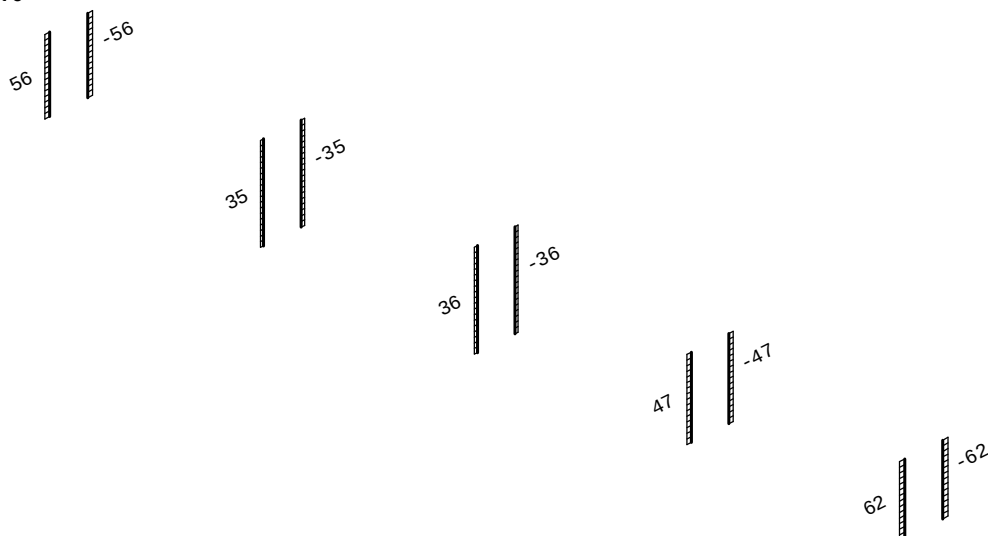
Load 11: dt-8



Load 11: dt-8



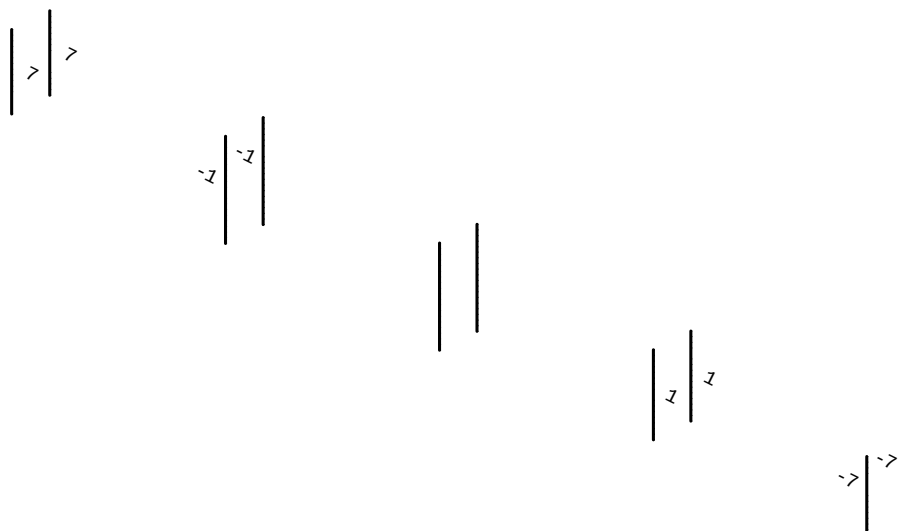
Load 11: dt-8



Isometric

Beam Results: max V3= 62 / min V3= -62 kN

Load 11: dt-8



Isometric

Beam Results: max V2= 200 / min V2= -212 kN

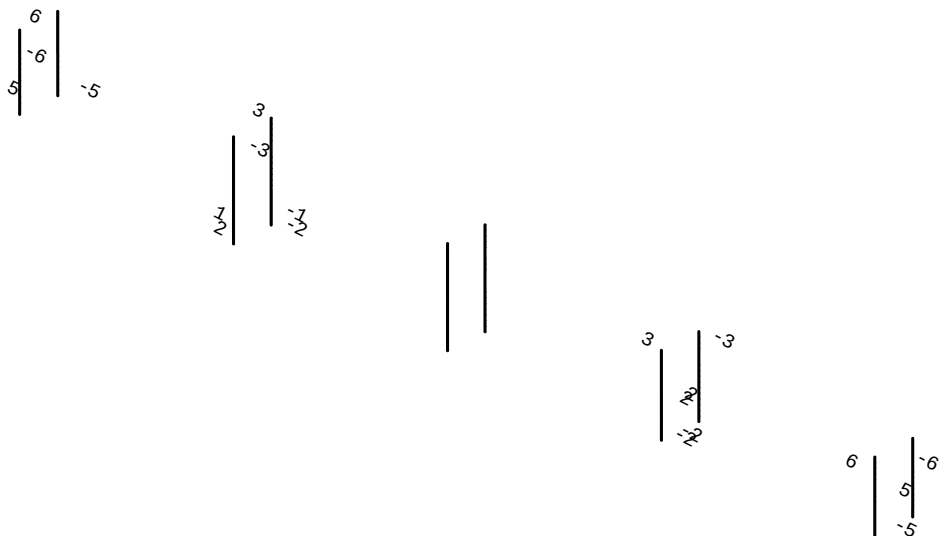
Learn Results
Load 11: dt-8



Isometric

Beam Results: max N1= 114 / min N1= -62 kN

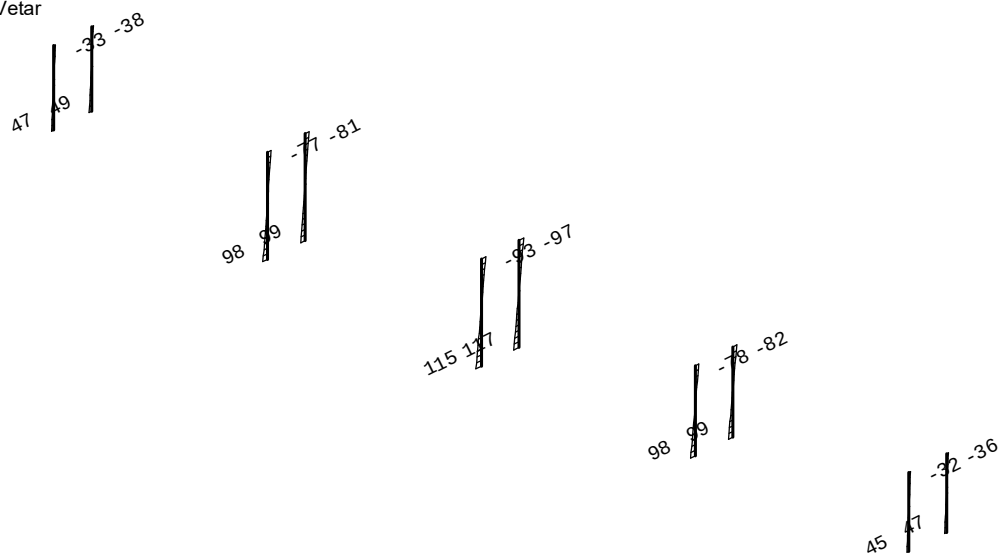
Load 12: Vetar



Isometric

Beam Results: max M3= 98 / min M3= -98 kNm

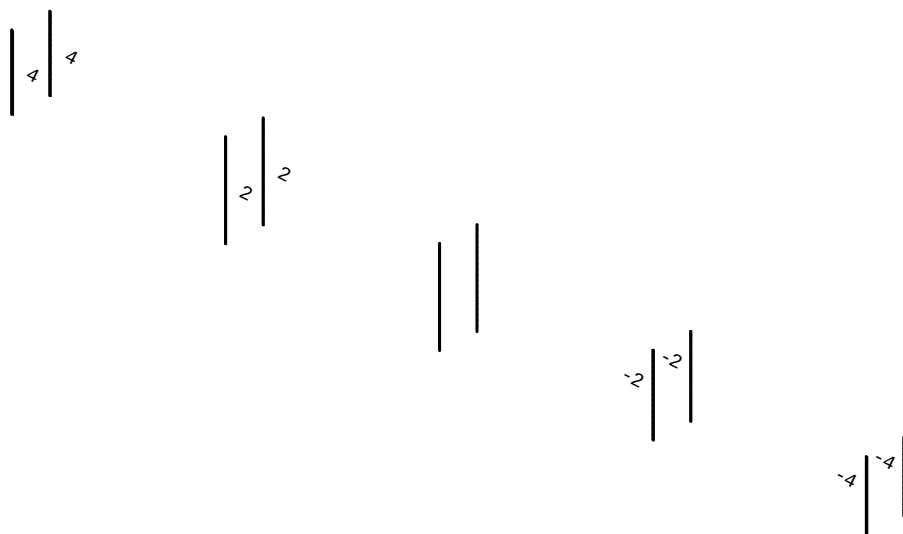
Load 12: Vetar



Isometric

Beam Results: max M2= 117 / min M2= -97 kNm

Load 12: Vetar



Isometric

Beam Results: max M1= 12 / min M1= -12 kNm

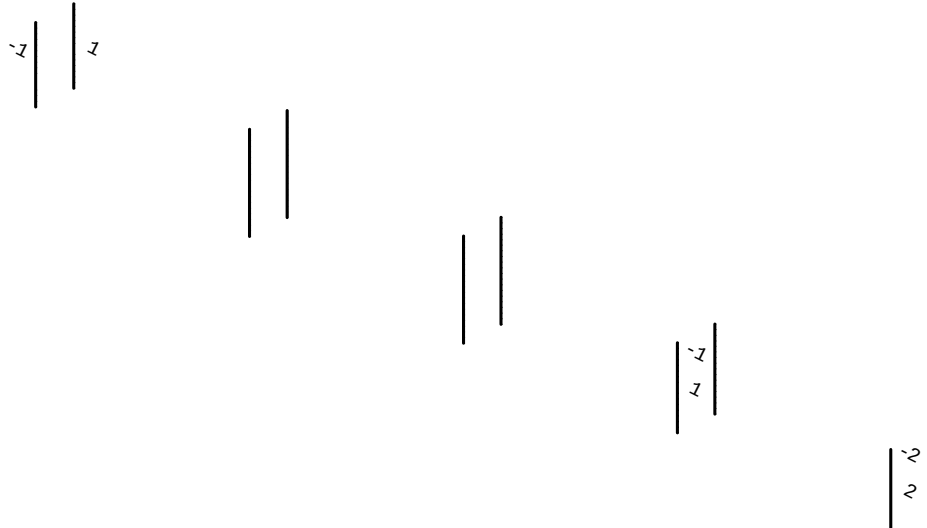
Load 12: Vetar



Isometric

Beam Results: max V3= 24 / min V3= -3 kN

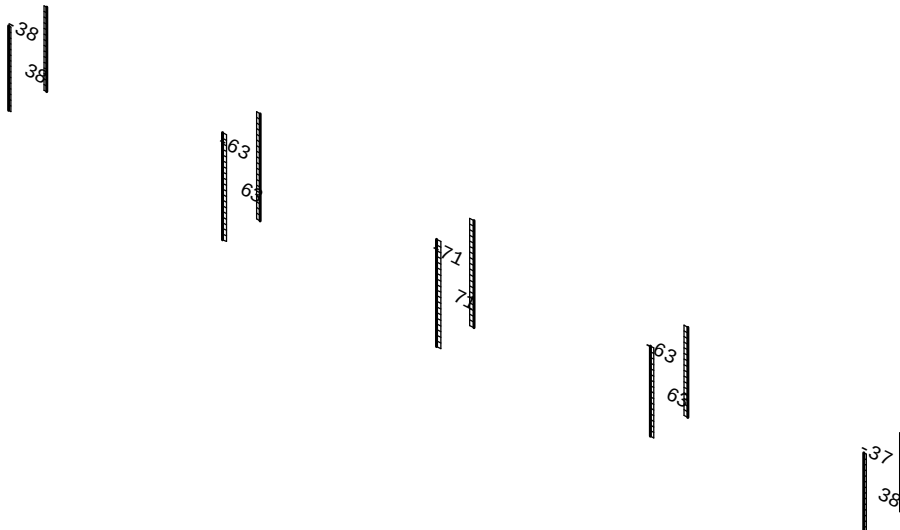
Load 12: Vetar



Isometric

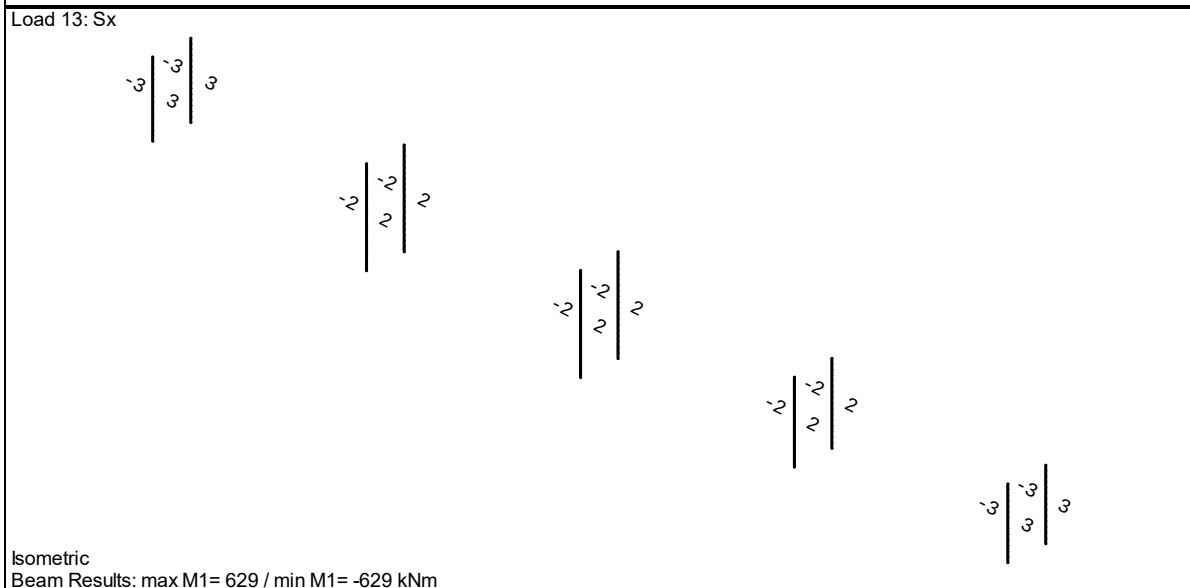
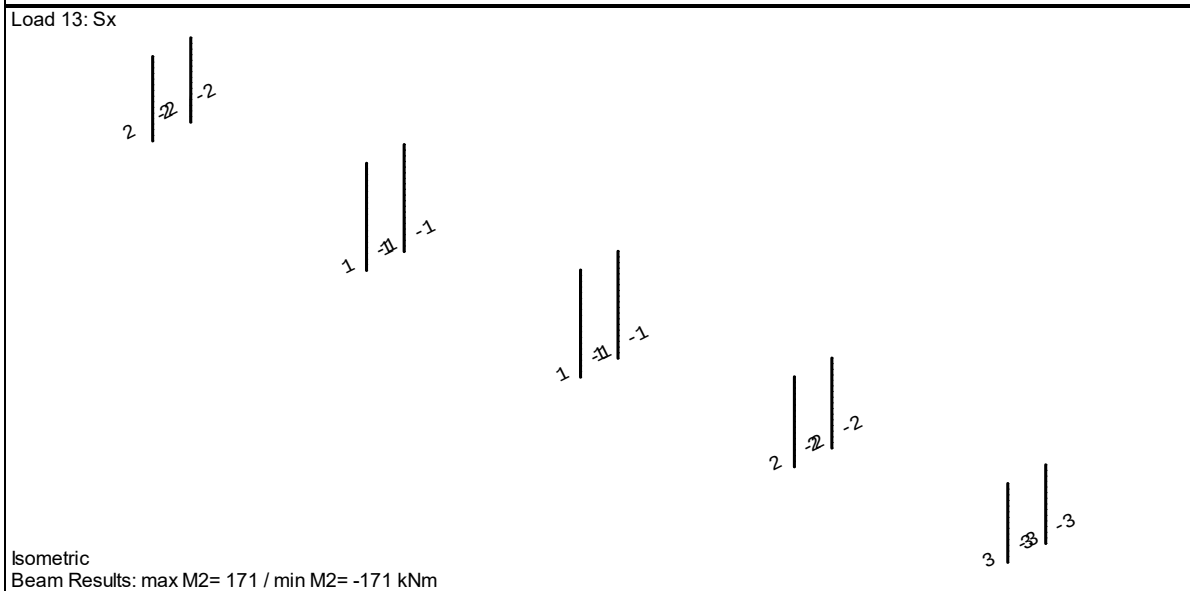
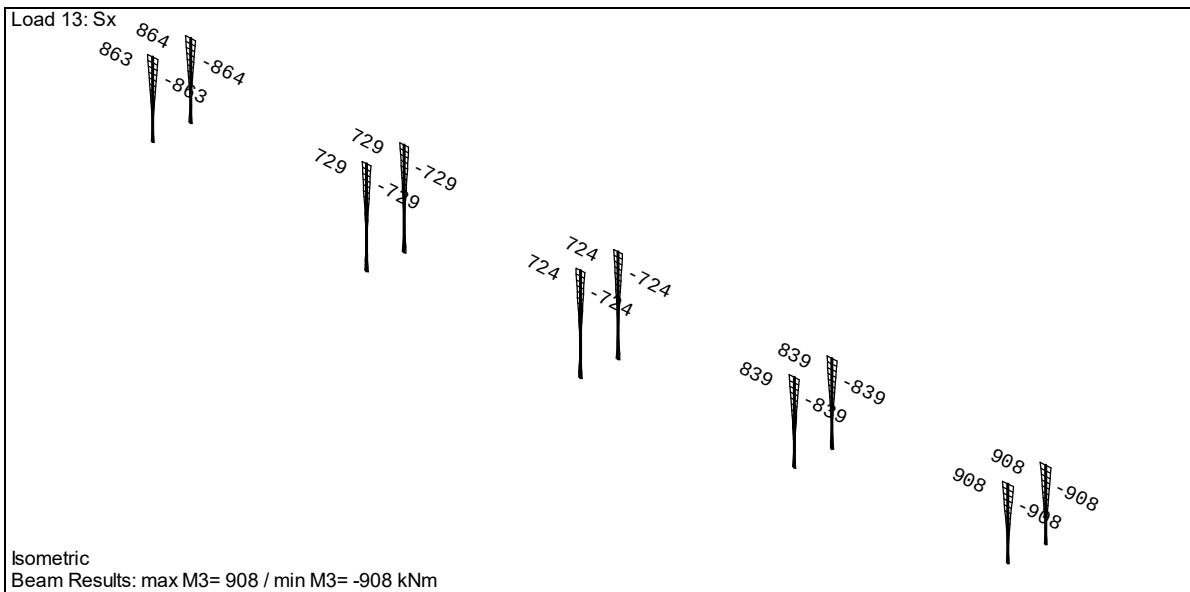
Beam Results: max V2= 89 / min V2= -40 kN

Load 12: Vetar

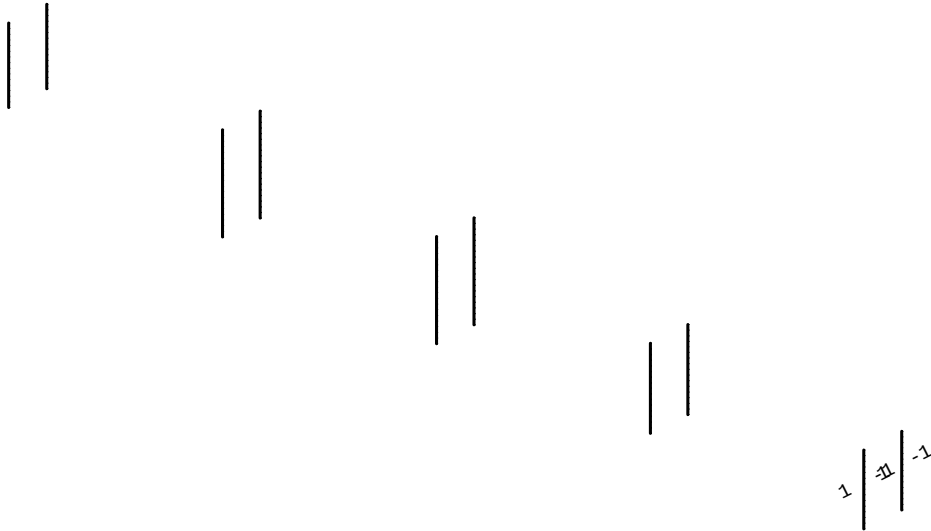


Isometric

Beam Results: max N1= 89 / min N1= -89 kN



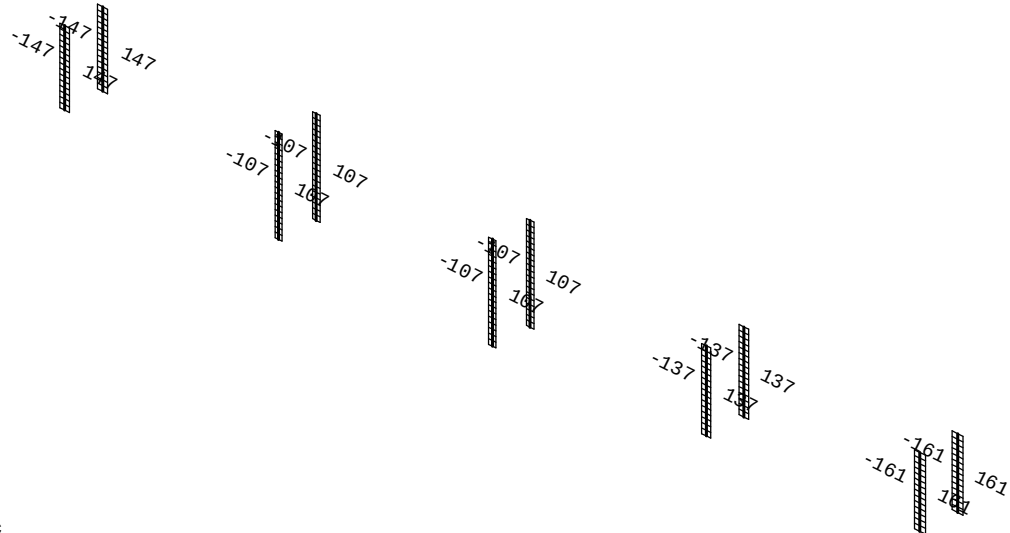
Load 13: Sx



Isometric

Beam Results: max V3= 114 / min V3= -114 kN

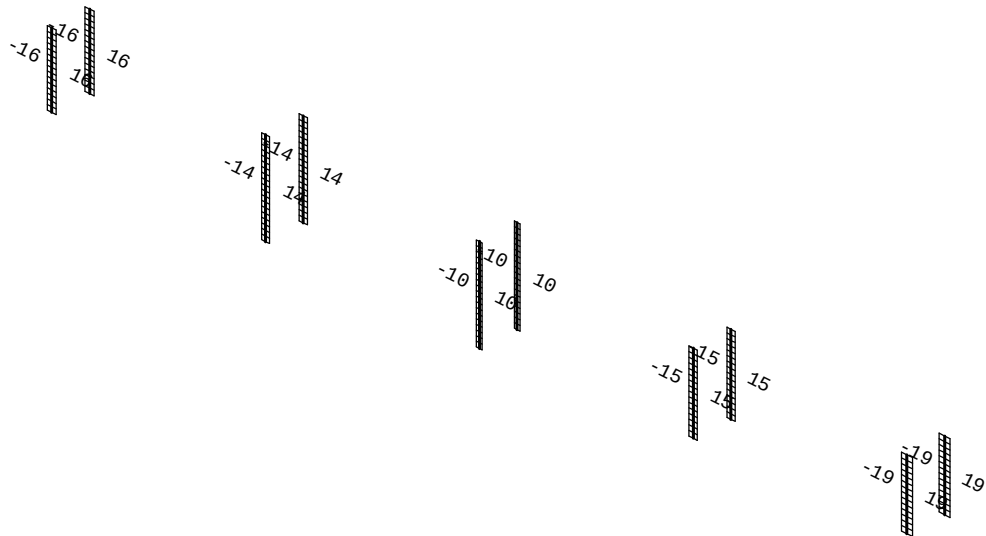
Load 13: Sx



Isometric

Beam Results: max V2= 161 / min V2= -161 kN

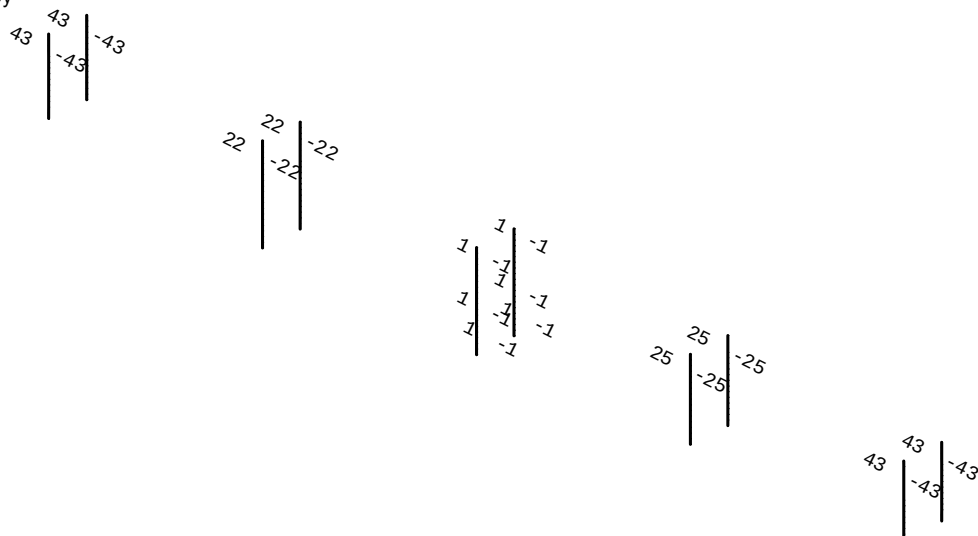
Load 13: Sx



Isometric

Beam Results: max N1= 19 / min N1= -19 kN

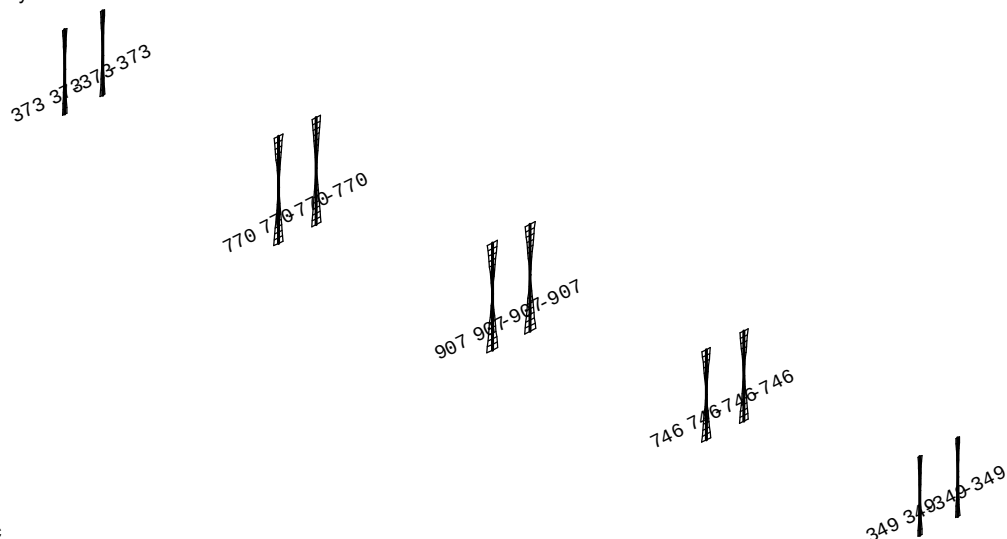
Load 14: Sy



Isometric

Beam Results: max M3= 587 / min M3= -587 kNm

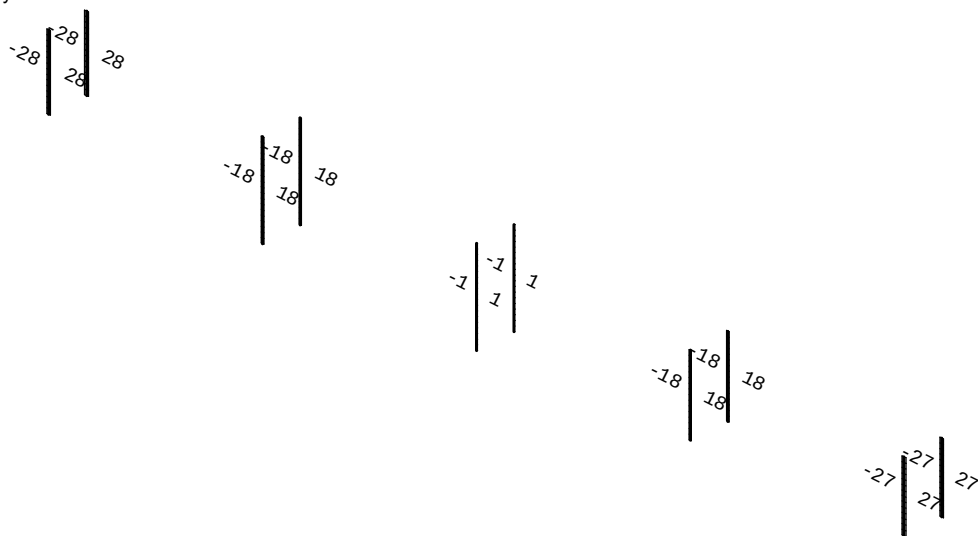
Load 14: Sy



Isometric

Beam Results: max M2= 907 / min M2= -907 kNm

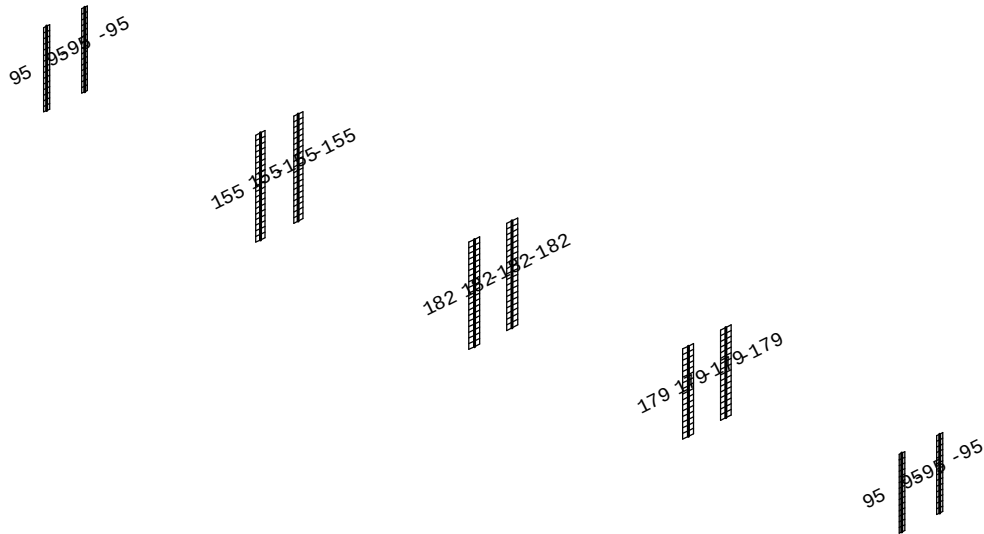
Load 14: Sy



Isometric

Beam Results: max M1= 81 / min M1= -81 kNm

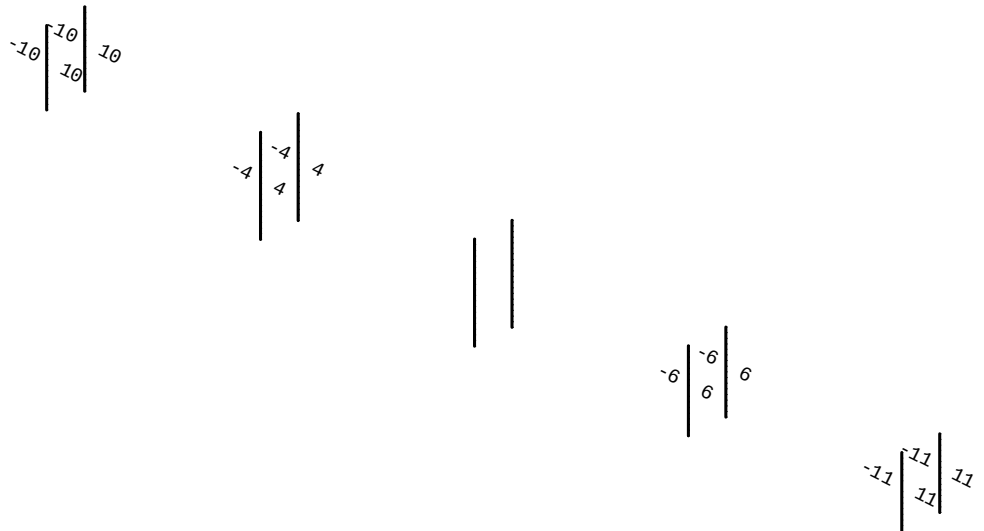
Load 14: Sy



Isometric

Beam Results: max V3= 182 / min V3= -182 kN

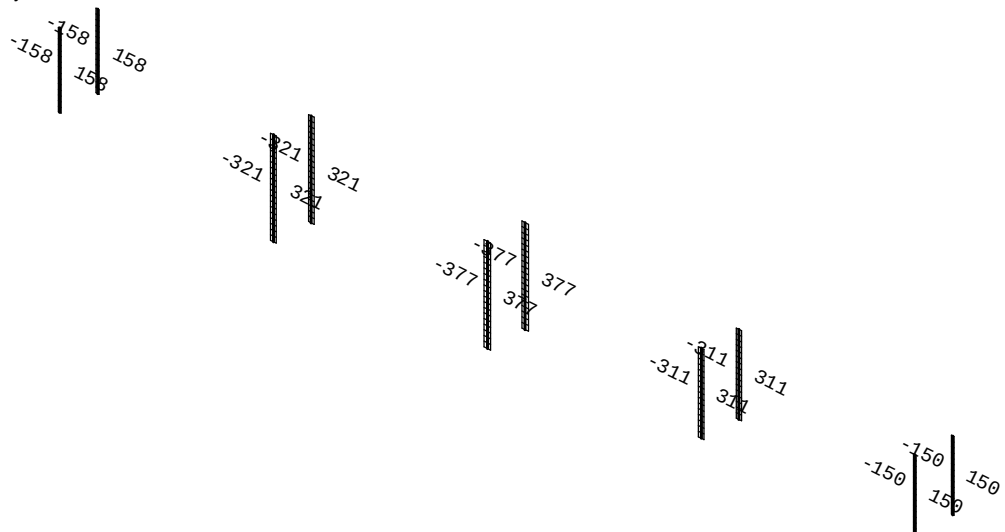
Load 14: Sy



Isometric

Beam Results: max V2= 628 / min V2= -628 kN

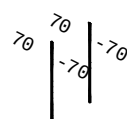
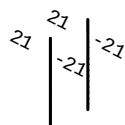
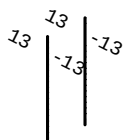
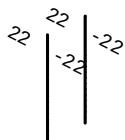
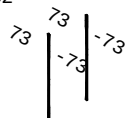
Load 14: Sy



Isometric

Beam Results: max N1= 629 / min N1= -629 kN

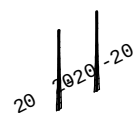
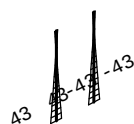
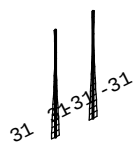
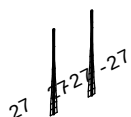
Load 15: Sz



Isometric

Beam Results: max M3= 330 / min M3= -330 kNm

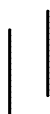
Load 15: Sz



Isometric

Beam Results: max M2= 43 / min M2= -43 kNm

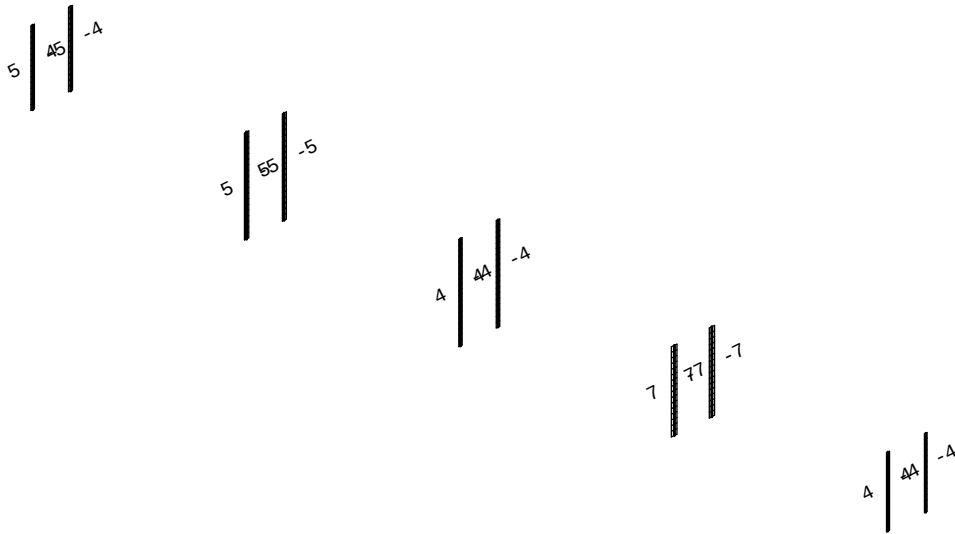
Load 15: Sz



Isometric

Beam Results: max M1= 51 / min M1= -51 kNm

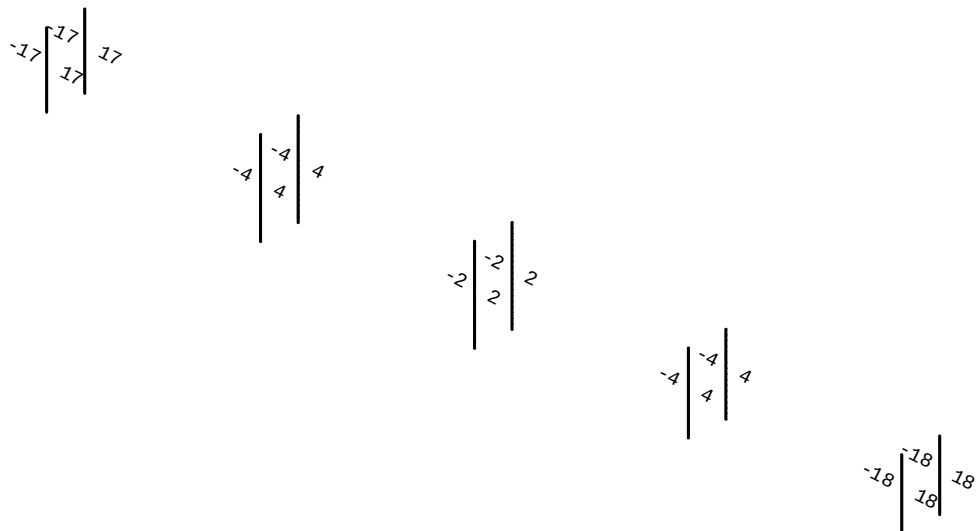
Load 15: Sz



Isometric

Beam Results: max V3= 13 / min V3= -13 kN

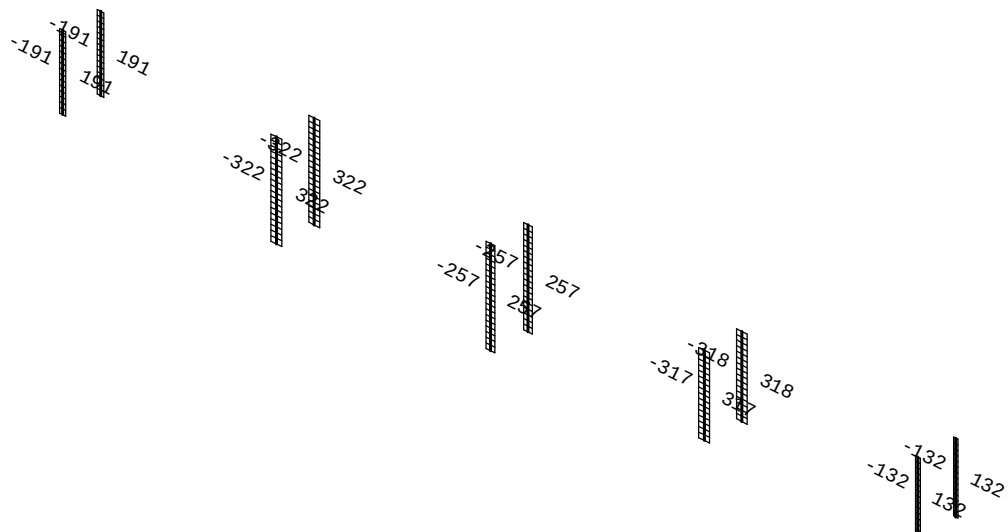
Load 15: Sz



Isometric

Beam Results: max V2= 227 / min V2= -227 kN

Load 15: Sz

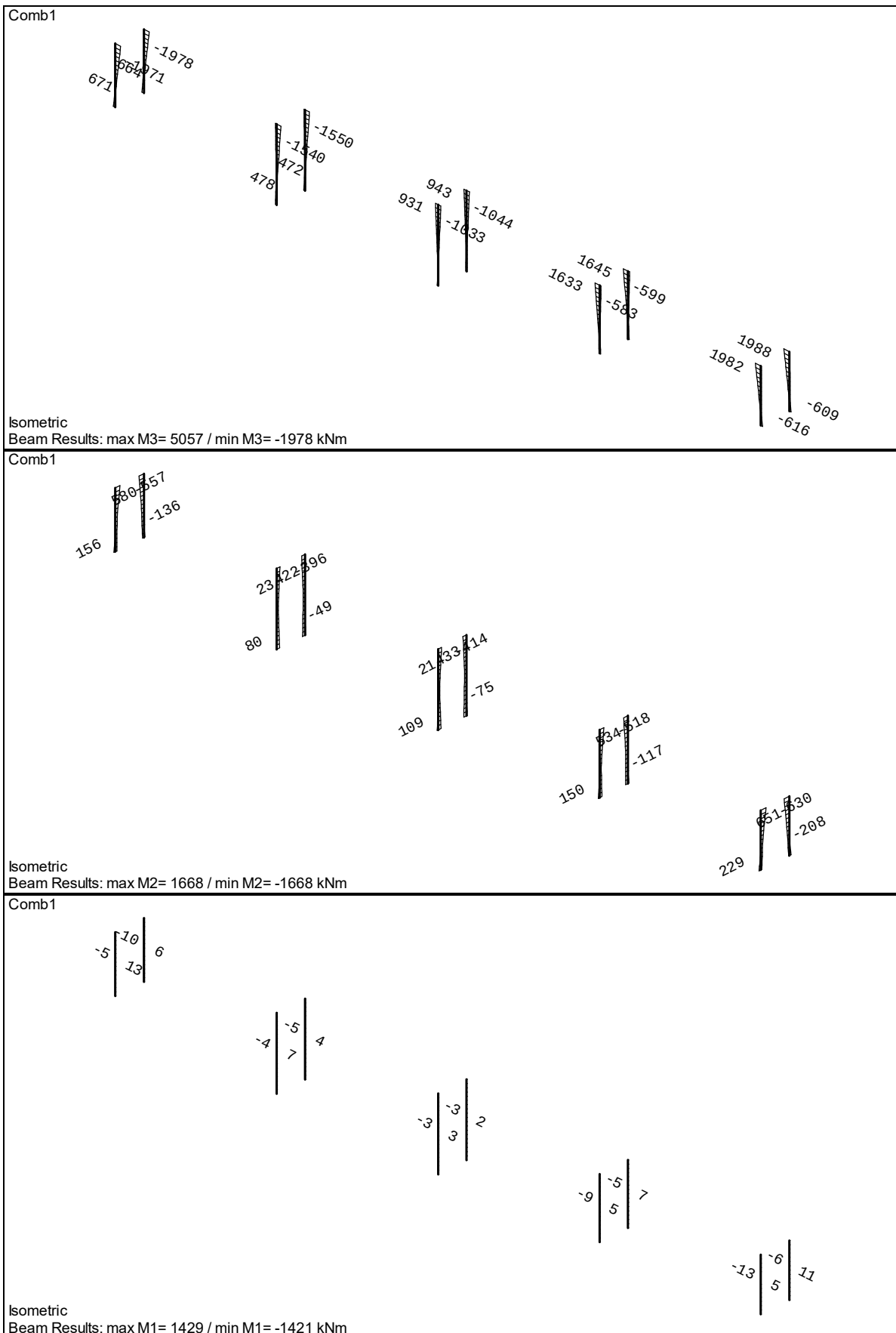


Isometric

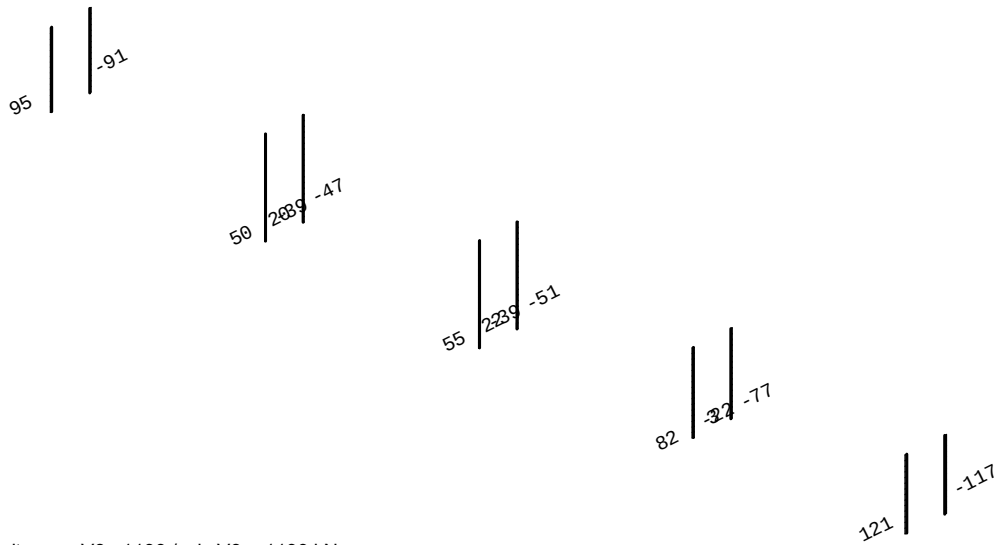
Beam Results: max N1= 322 / min N1= -322 kN

4.6.3.3 Димензионисање / Reinforcement design

Comb 1



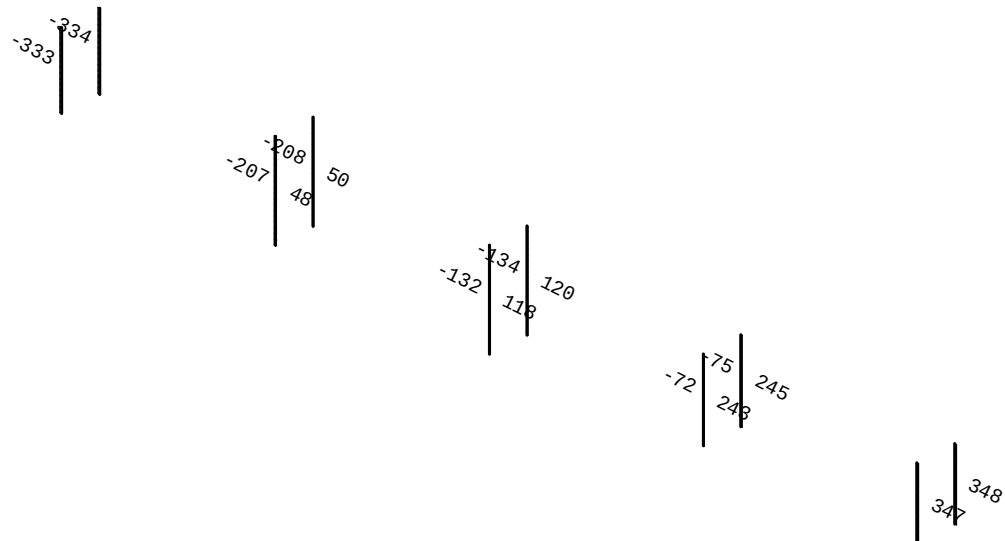
Comb1



Isometric

Beam Results: max V3= 1199 / min V3= -1199 kN

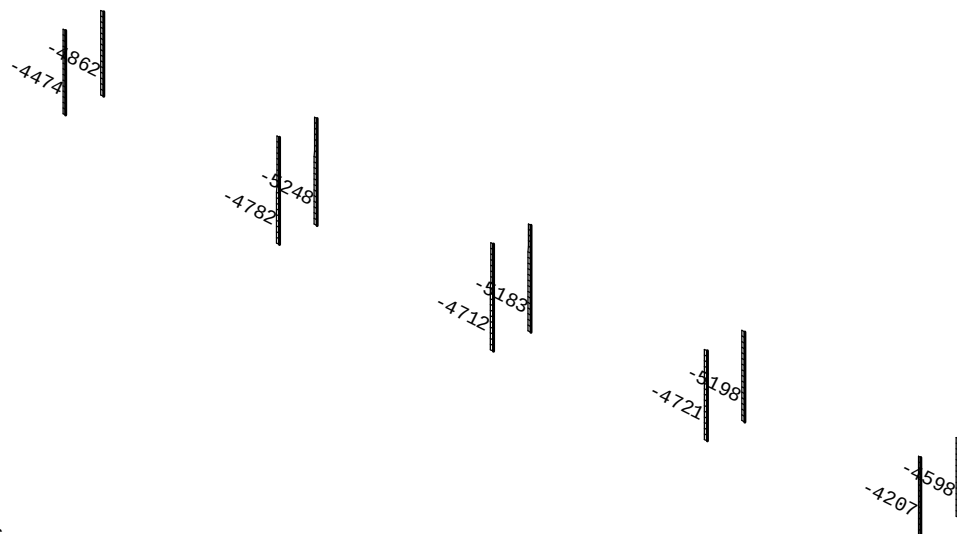
Comb1



Isometric

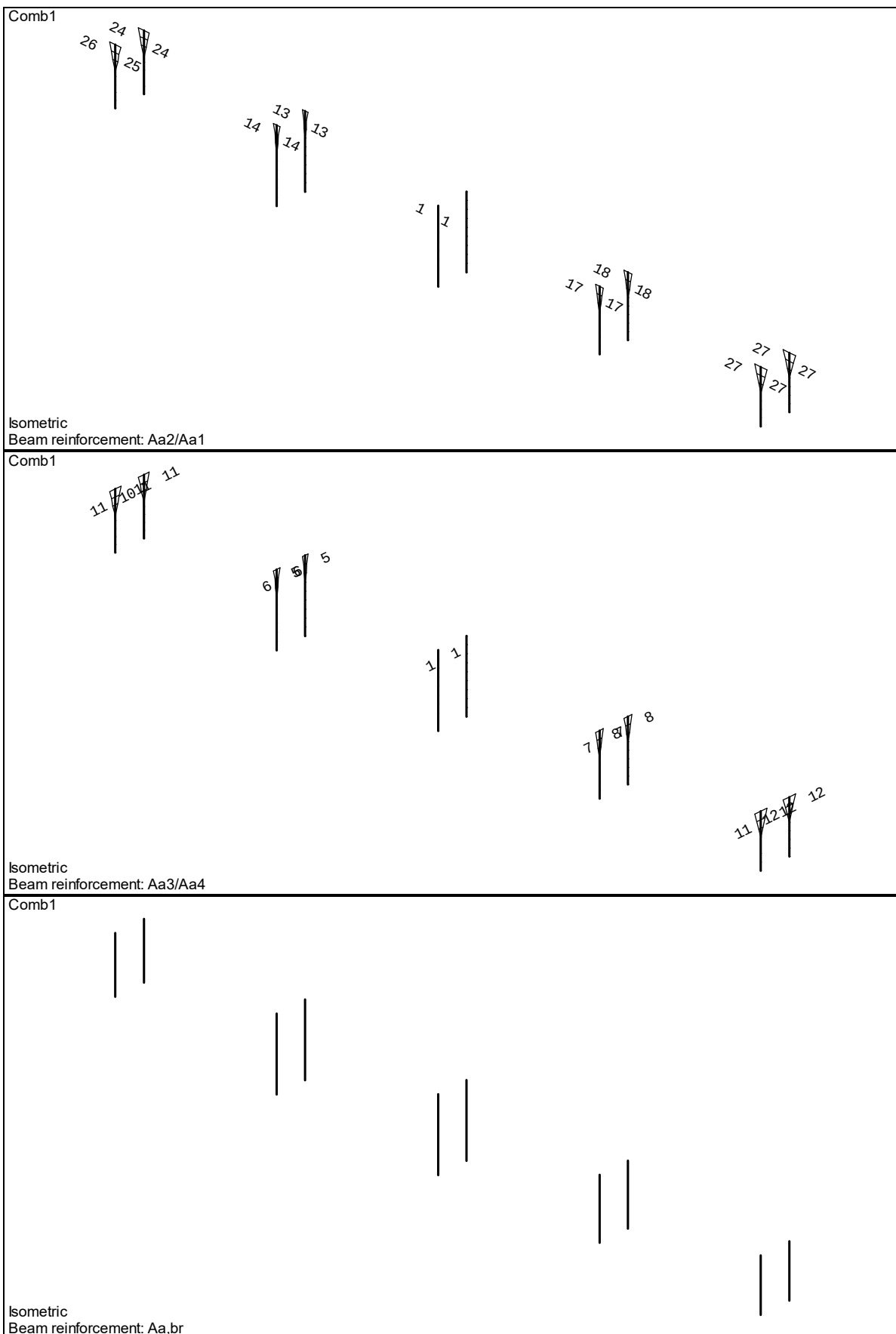
Beam Results: max V2= 3560 / min V2= -3615 kN

Comb1

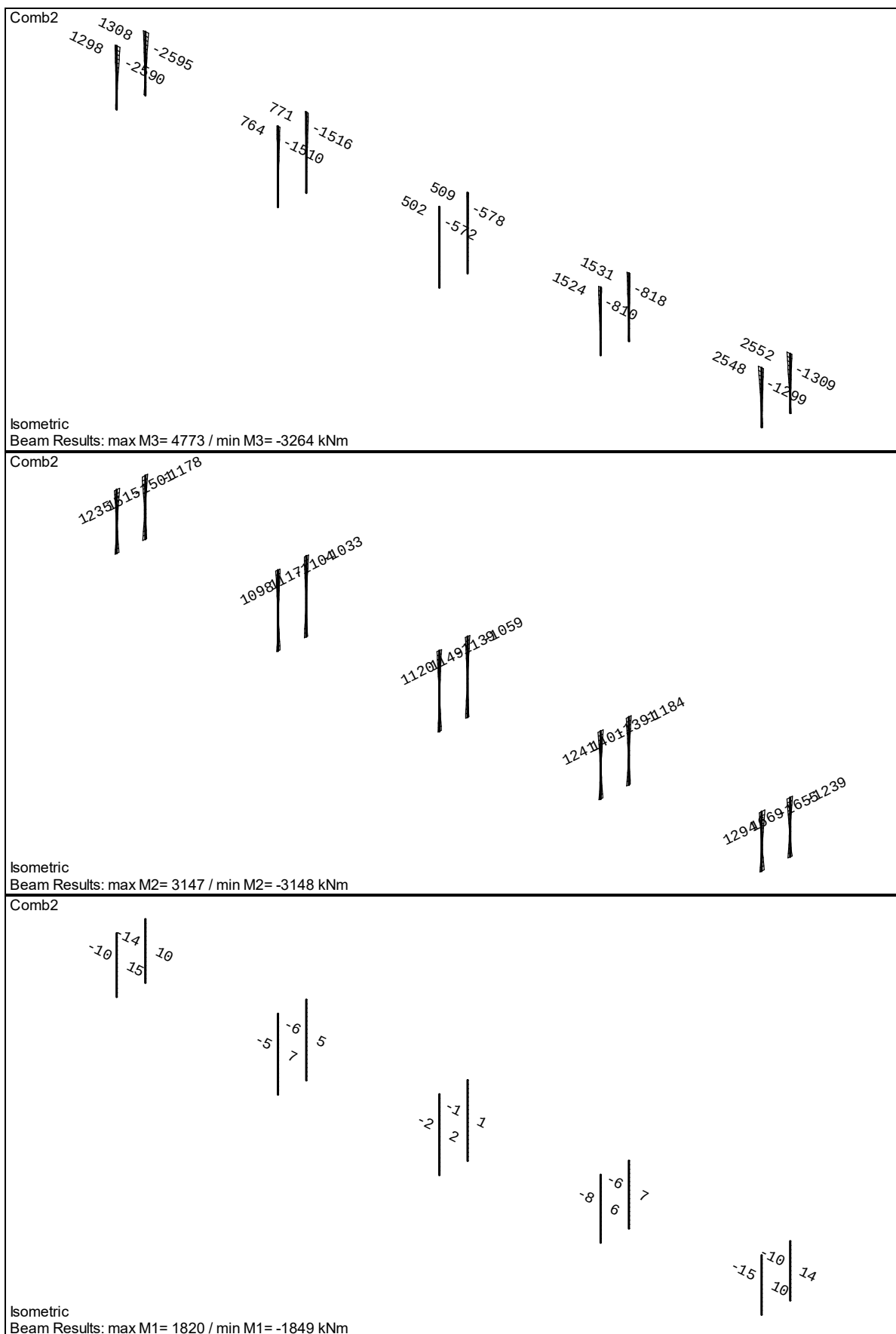


Isometric

Beam Results: max N1= 30344 / min N1= -5248 kN



Comb 2



Comb2

310 316 327 309

177 220 230 176

186 222 235 184

268 293 306 266

372 358 371 371

Isometric

Beam Results: max V3= 2264 / min V3= -2264 kN

Comb2

-443 200
-442 199

-210 101
-209 100

-72 63
-71 62

-119 235
-117 234

-207 451
-205 450

Isometric

Beam Results: max V2= 3205 / min V2= -3346 kN

Comb2

-4557
-4361

-4654
-4425

-4552
-4319

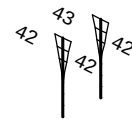
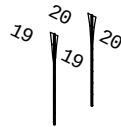
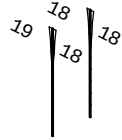
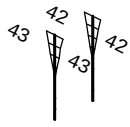
-4607
-4371

-4297
-4099

Isometric

Beam Results: max N1= 57292 / min N1= -15748 kN

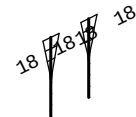
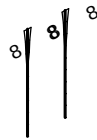
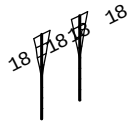
Comb2



Isometric

Beam reinforcement: Aa2/Aa1

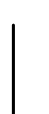
Comb2



Isometric

Beam reinforcement: Aa3/Aa4

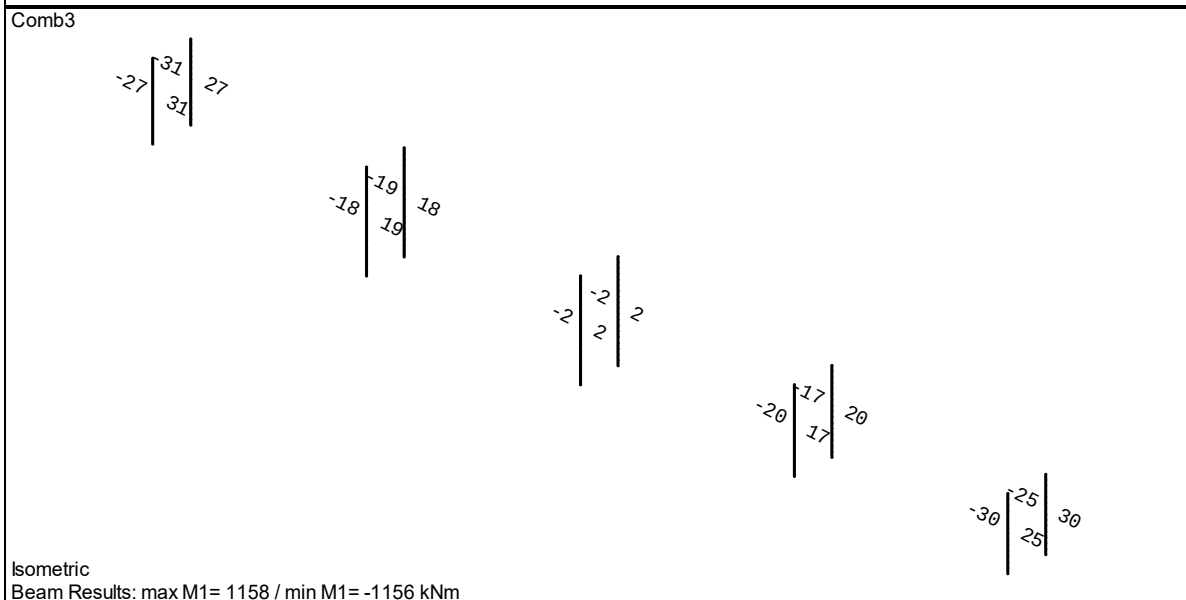
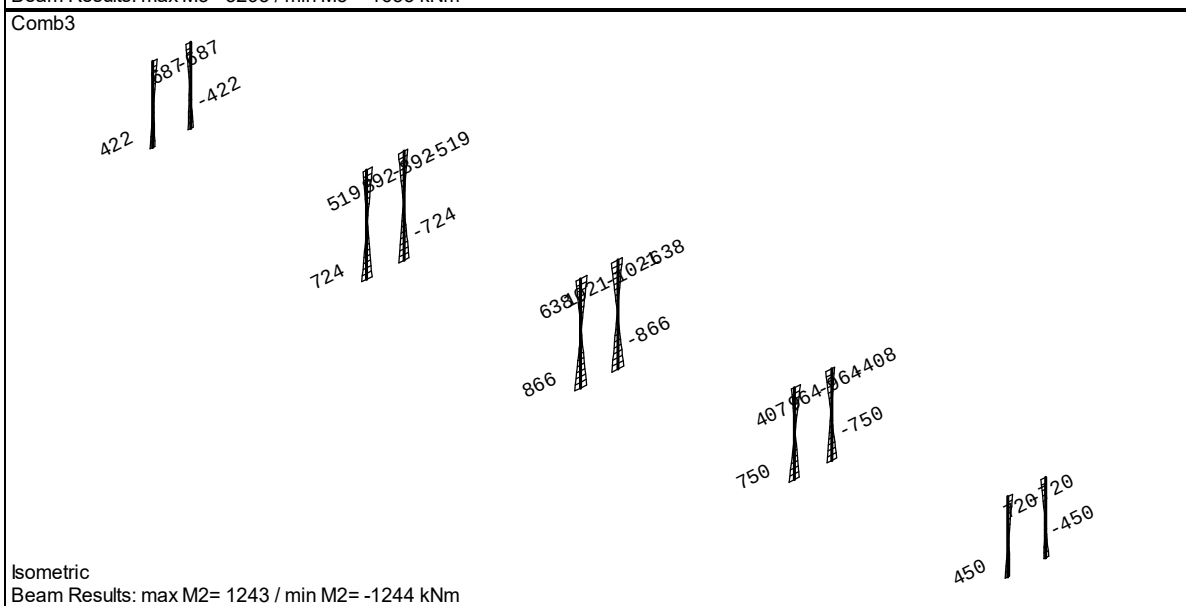
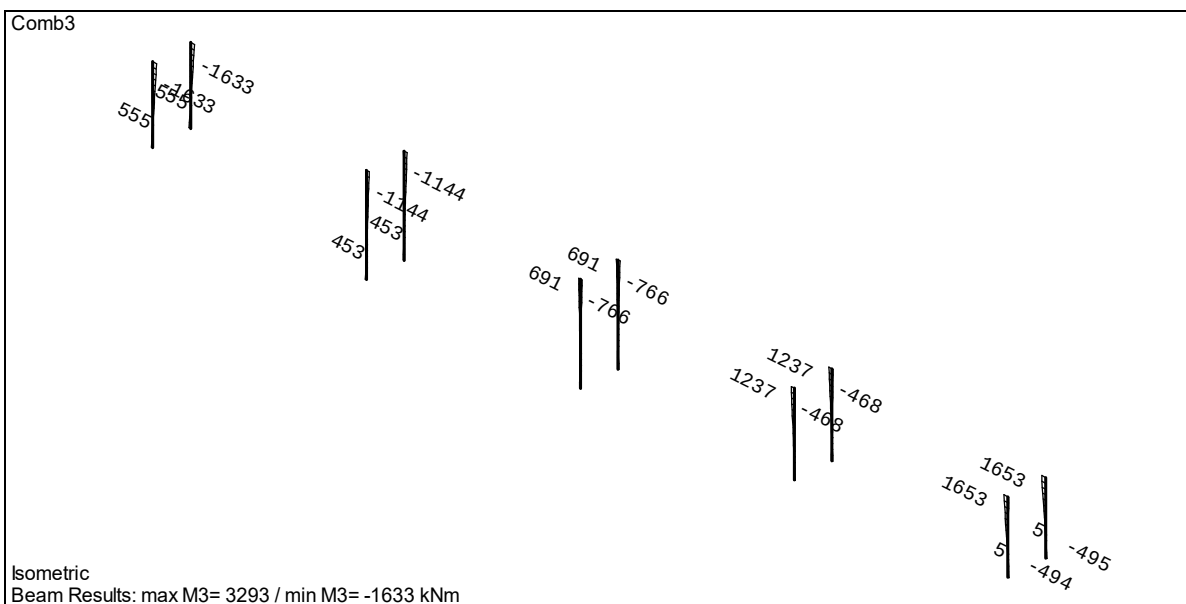
Comb2



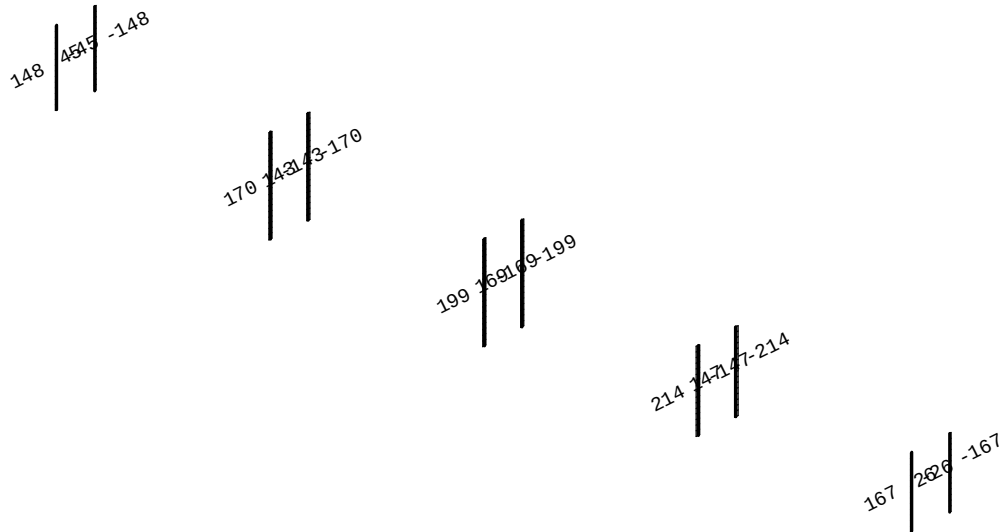
Isometric

Beam reinforcement: Aa,br

Comb 3



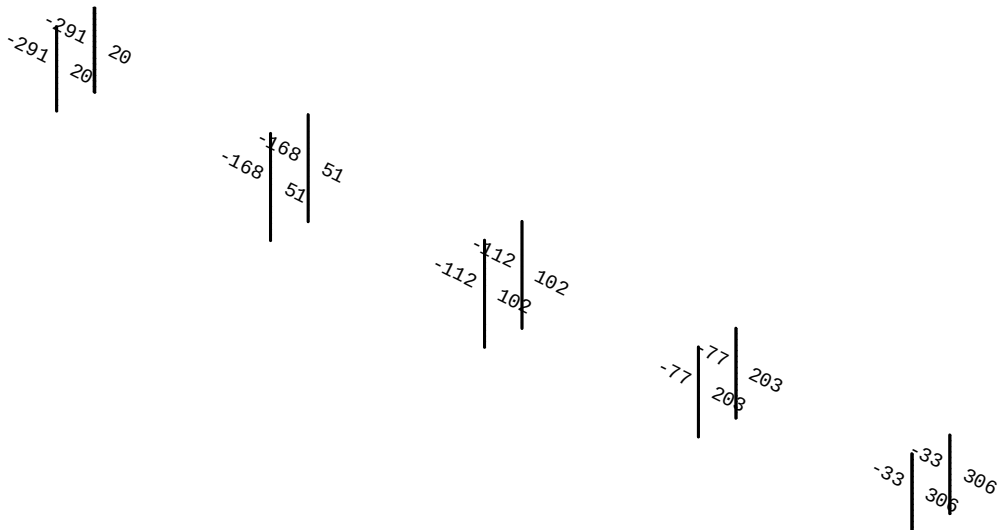
Comb3



Isometric

Beam Results: max V3= 895 / min V3= -896 kN

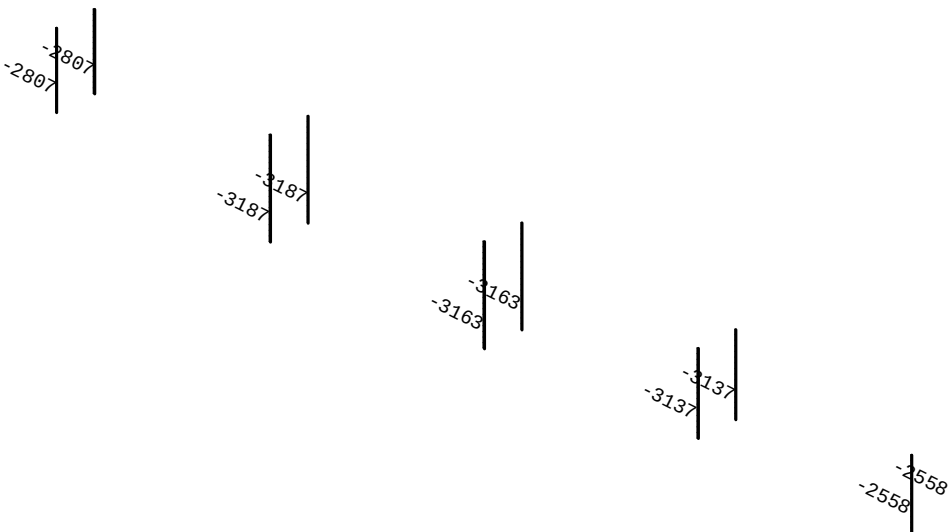
Comb3



Isometric

Beam Results: max V2= 2570 / min V2= -2570 kN

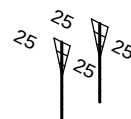
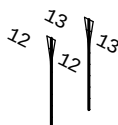
Comb3



Isometric

Beam Results: max N1= 22532 / min N1= -3187 kN

Comb3



Isometric

Beam reinforcement: Aa2/Aa1

Comb3



Isometric

Beam reinforcement: Aa3/Aa4

Comb3



Isometric

Beam reinforcement: Aa,br

Потребна арматура / required reinforcement

Стубови С2 – С6 / Piers S2 – S6

Вертикална арматура / Vertical reinforcement

$$A_{a1,2\max} = 43 \text{ cm}^2$$

$$A_{a3,4\max} = 18 \text{ cm}^2$$

Смичућа арматура / Shear reinforcement

$$A_a = 0 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Минимална арматура / Minimum reinforcement

$$160 \times 80 \text{ cm} \rightarrow A_c = 12800 \text{ cm}^2$$

$$A_{a,\min} = 0.003 \times A_c = 0.003 \times 12800 = 38.4 \text{ cm}^2$$

$$A_{a,\min} = 0.15 \times N_{ed} / f_{yd} = (0.15 \times 5248) / (50 / 1.15) = 18.11 \text{ cm}^2$$

Усвојена арматура / provided reinforcement :

Вертикална арматура / Vertical reinforcement

$$A_{a1,2} \rightarrow \pm 9\Phi 28/15 \rightarrow A_a = 55.35 \text{ cm}^2$$

$$A_{a3,4} \rightarrow \pm 4\Phi 28/15 \rightarrow A_a = 24.60 \text{ cm}^2$$

Смичућа арматура / Shear reinforcement

$$A_a = \Phi 12/10 \rightarrow A_a = 11.30 \text{ cm/m} \rightarrow 1.0 \text{ m На врху и дну / at top and bottom}$$

$$A_a = \Phi 12/15 \rightarrow A_a = 7.53 \text{ cm/m} \rightarrow \text{у средини / in the middle}$$

Стубови С3, С4, С5 / Piers S3, S4, S5

Вертикална арматура / Vertical reinforcement

$$A_{a1,2\max} = 20 \text{ cm}^2$$

$$A_{a3,4\max} = 9 \text{ cm}^2$$

Смичућа арматура / Shear reinforcement

$$A_a = 0 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Усвојена арматура / provided reinforcement :

Вертикална арматура / Vertical reinforcement

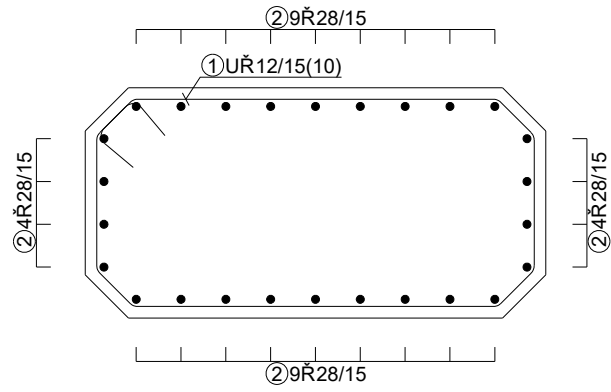
$$A_{a1,2} \rightarrow \pm 9\Phi 20/15 \rightarrow A_a = 28.26 \text{ cm}^2$$

$$A_{a3,4} \rightarrow \pm 4\Phi 20/15 \rightarrow A_a = 12.56 \text{ cm}^2$$

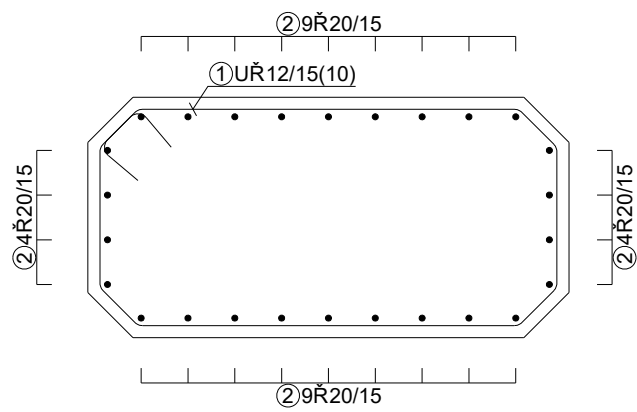
Смичућа арматура / Shear reinforcement

$$A_a = \Phi 12/10 \rightarrow A_a = 11.30 \text{ cm/m} \rightarrow 1.0 \text{ m На врху и дну / at top and bottom}$$

$$A_a = \Phi 12/15 \rightarrow A_a = 7.53 \text{ cm/m} \rightarrow \text{у средини / in the middle}$$



Стубови C2, C6 / Piers S2, S6

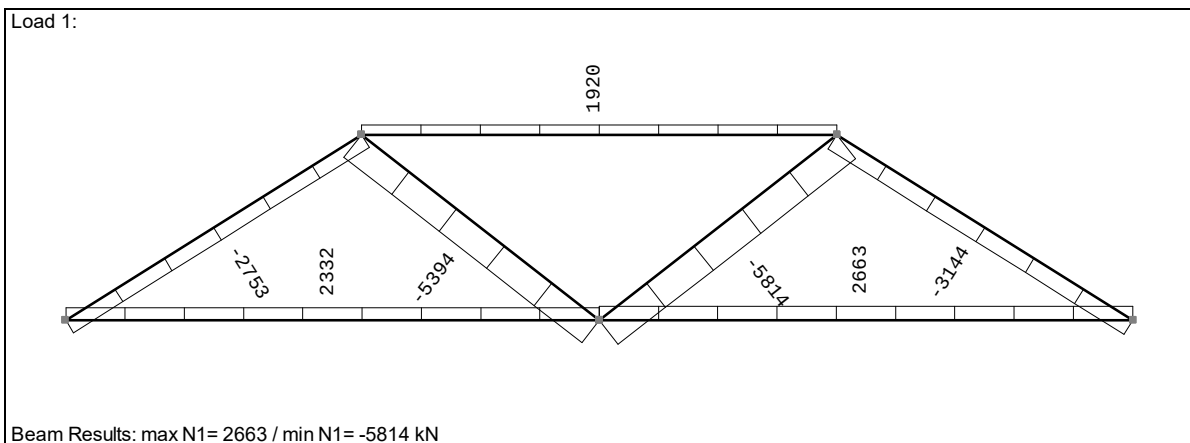
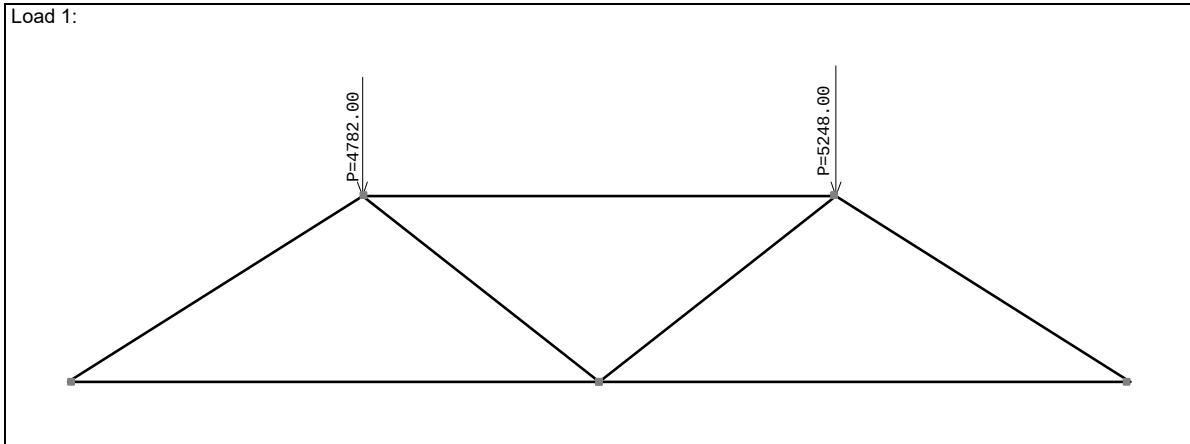


4.6.4 Темељи / Foundations

Користи се метод замењујуће решетке / strut-and-tie method

Меродавна је максимална аксијална сила у стубу / Maximum axial force in column is relevant

$N_{d,max} = 5248 \text{ kN}$, (4782 kN)



Потребна арматура / required reinforcement

Подужна арматура / Longitudinal reinforcement

Доња зона / Bottom zone

$Z = 2663 \text{ kN}$

$A_a = 2663/50/1.15 = 61.25 \text{ cm}^2$

Усвојена арматура / provided reinforcement :

$12\Phi 25/15 \rightarrow A_a = 58.89 \text{ cm}^2$

Горња зона / Upper zone

$Z = 1920 \text{ kN}$

$A_a = 1920/50/1.15 = 44.16 \text{ cm}^2$

Усвојена арматура / provided reinforcement :

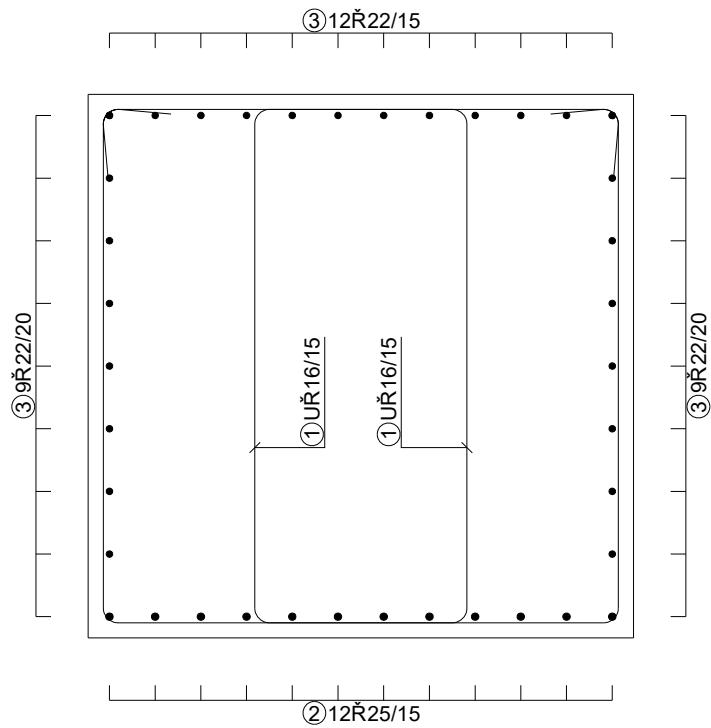
$12\Phi 22/15 \rightarrow A_a = 45.60 \text{ cm}^2$

Смичућа арматура / Shear reinforcement

Све дијагонале су притиснуте / All diagonals are pressured

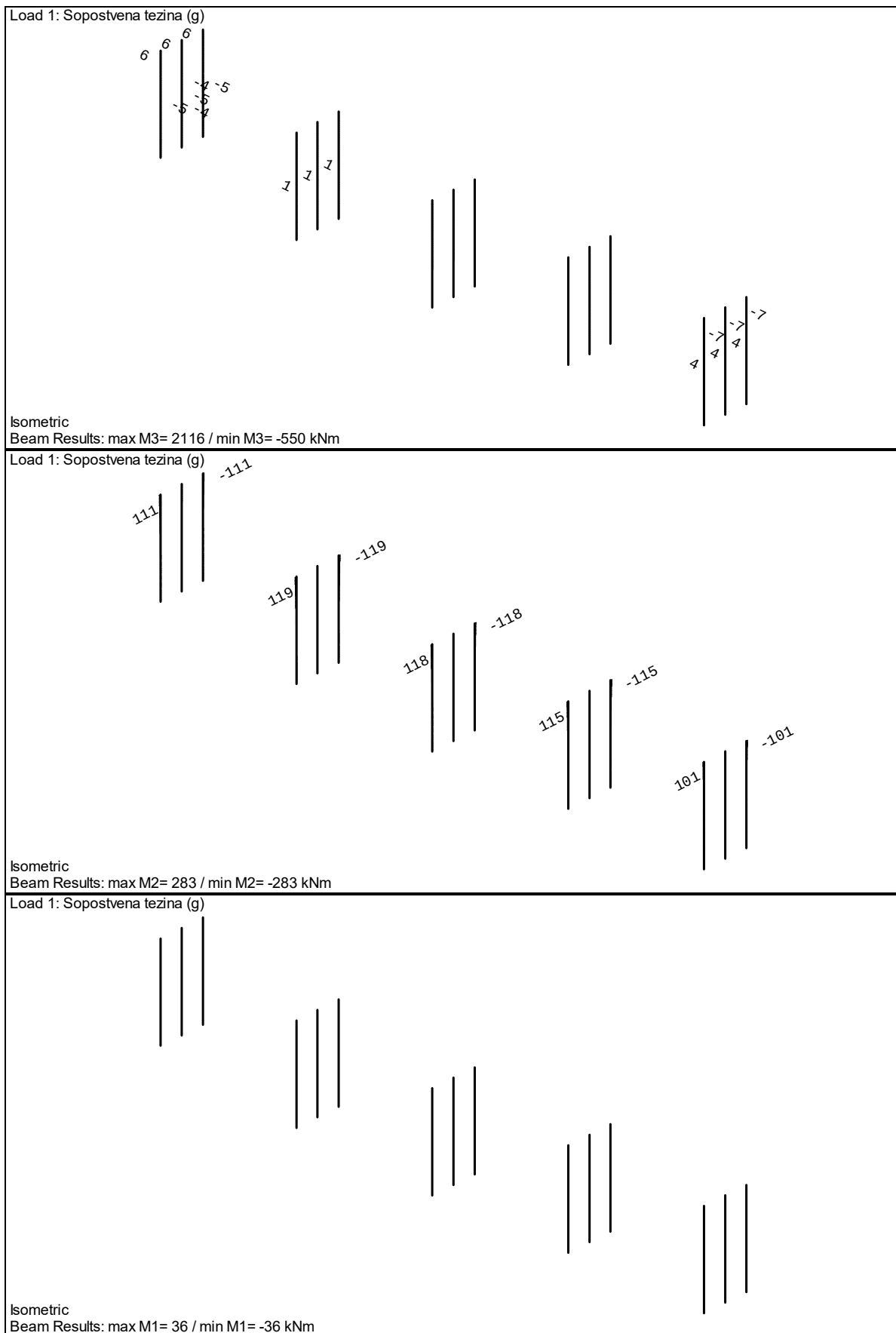
Усвојена арматура / provided reinforcement :

$2 \times \Phi 16/15 \rightarrow A_a = 13.40 \times 2 = 26.80 \text{ cm}^2/\text{m}$

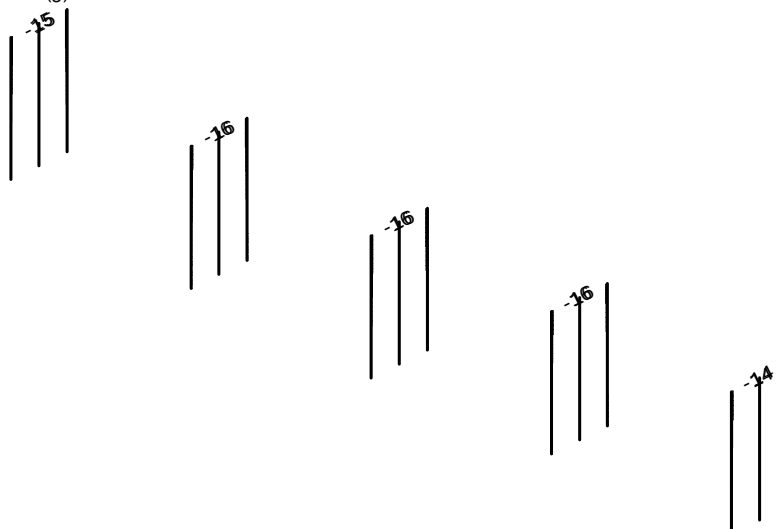


4.6.5 Шипови / Piles

4.6.5.1 Пресечне силе и деформације / Internal forces and deformations



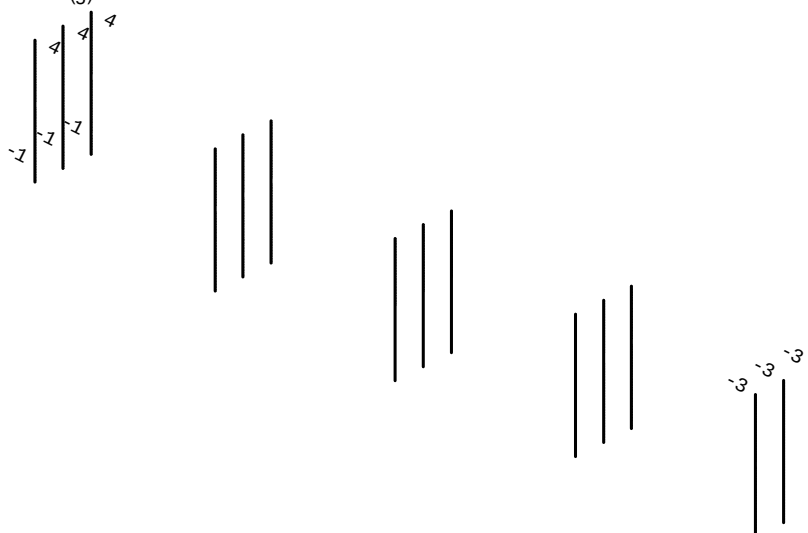
Load 1: Sopostvena težina (g)



Isometric

Beam Results: max V3= 48 / min V3= -48 kN

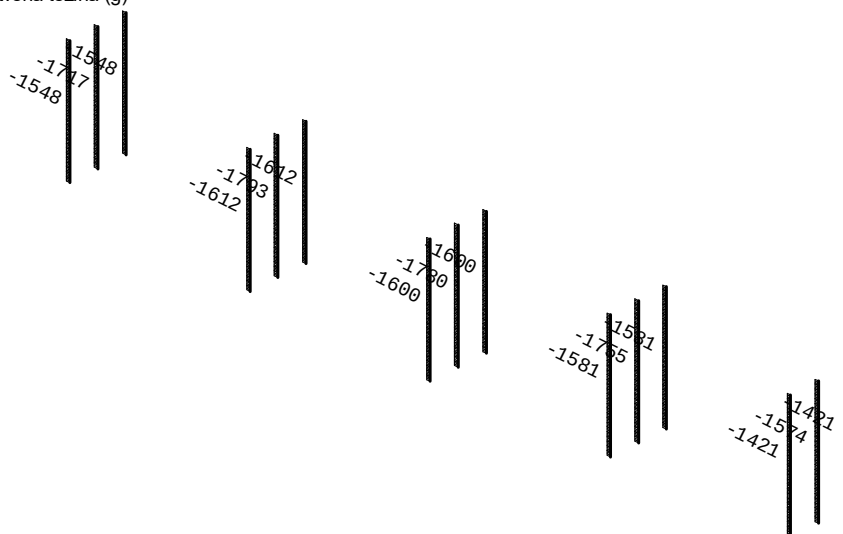
Load 1: Sopostvena tešina (g)	
-------------------------------	--



Isometric

Beam Results: max V2= 1531 / min V2= -1531 kN

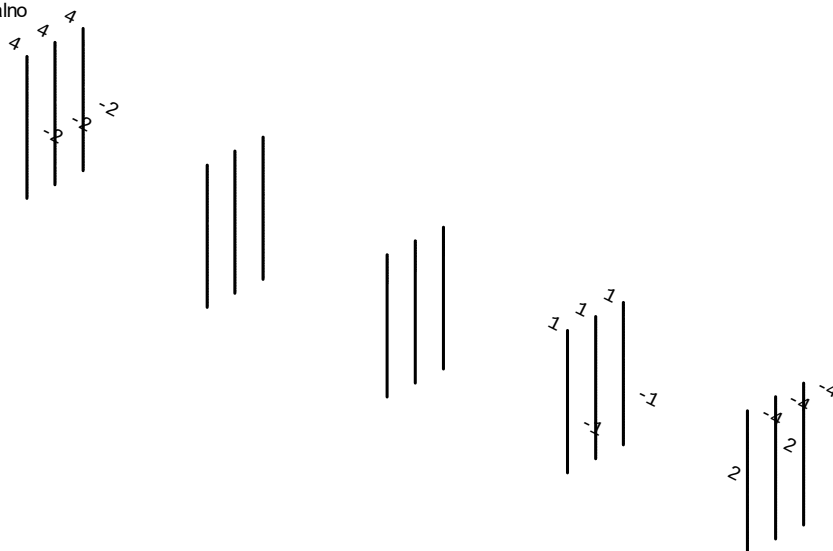
Load 1: Sopostvena tešina (g)



Isometric

Beam Results: max N1= 34 / min N1= -2136 kN

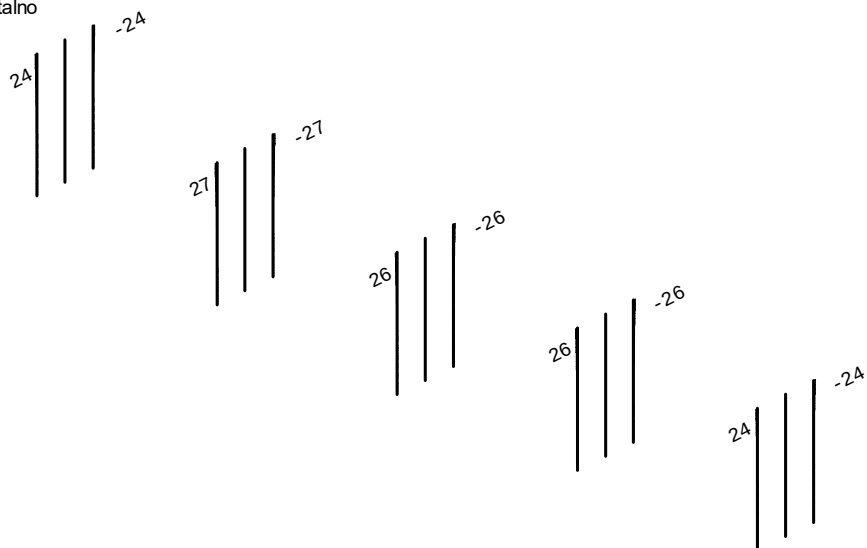
Load 2: Dodatno stalno



Isometric

Beam Results: max M3= 478 / min M3= -148 kNm

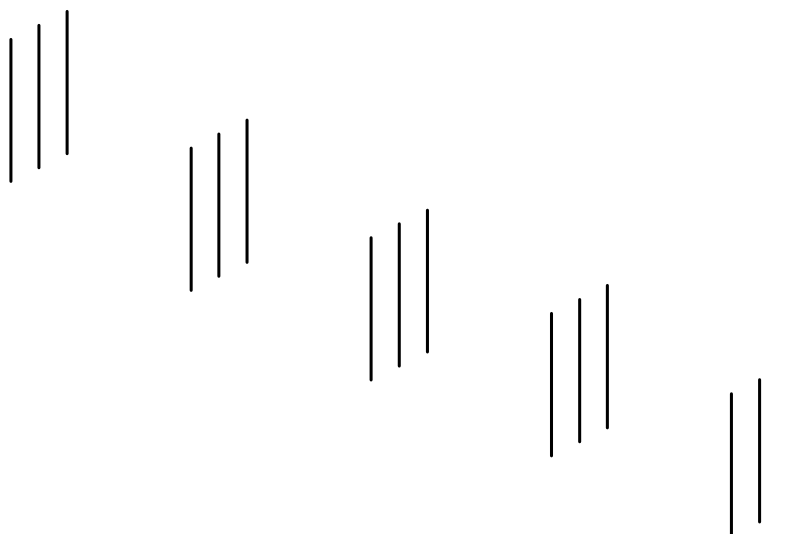
Load 2: Dodatno stalno



Isometric

Beam Results: max M2= 62 / min M2= -62 kNm

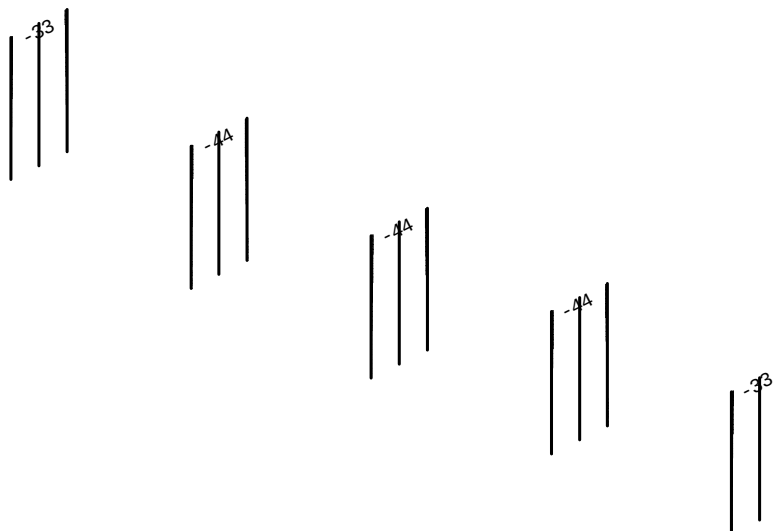
Load 2: Dodatno stalno



Isometric

Beam Results: max M1= 22 / min M1= -22 kNm

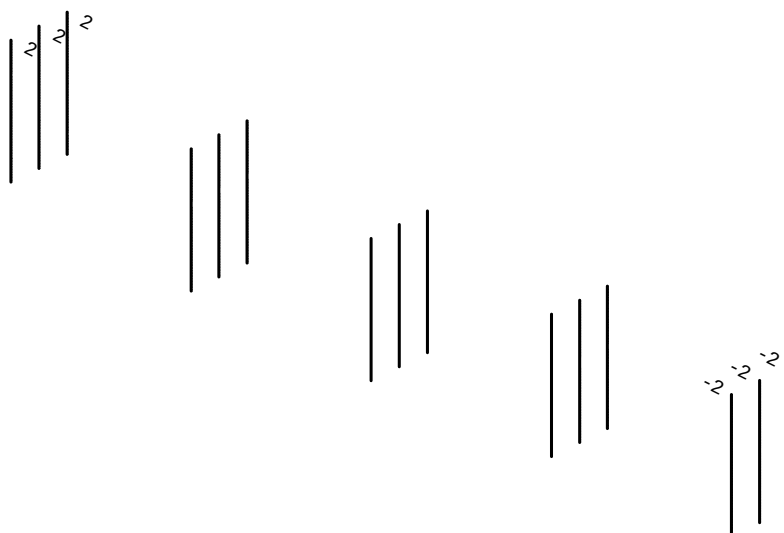
Load 2: Dodatno stalno



Isometric

Beam Results: max V3= 10 / min V3= -10 kN

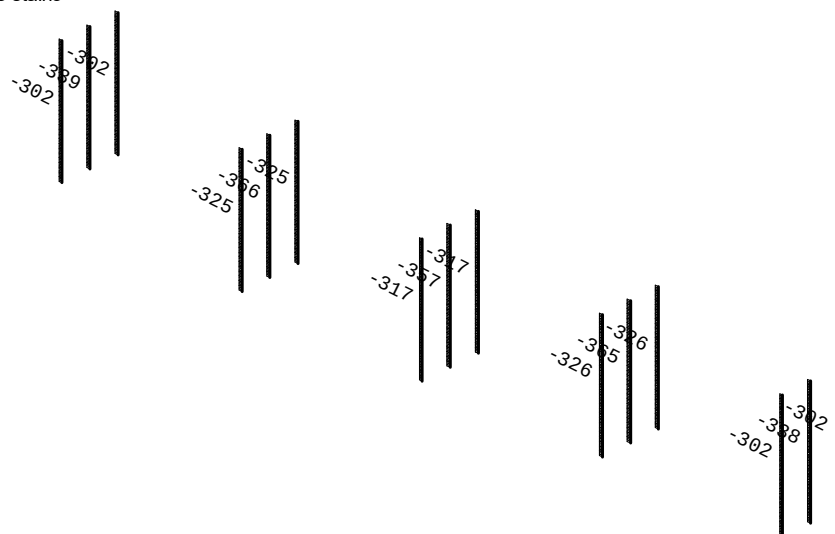
Load 2: Dodatno stalno



Isometric

Beam Results: max V2= 385 / min V2= -385 kN

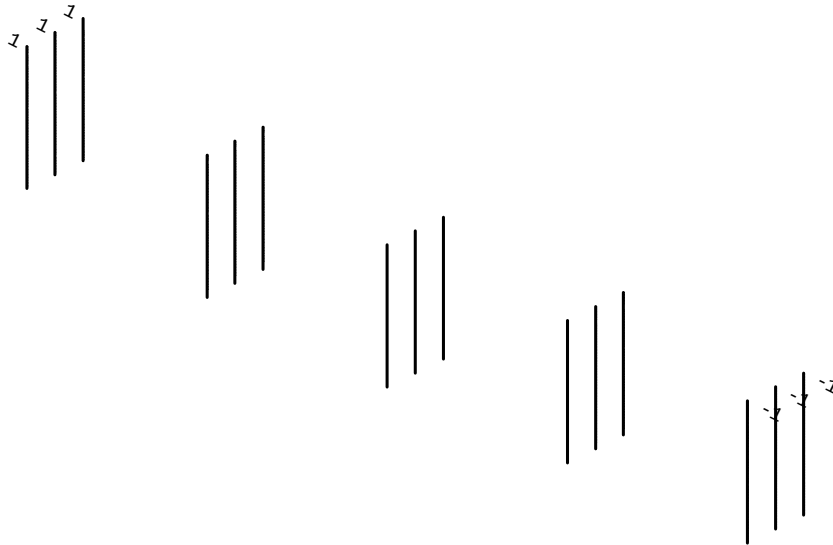
Load 2: Dodatno stalno



Isometric

Beam Results: max N1= 6 / min N1= -508 kN

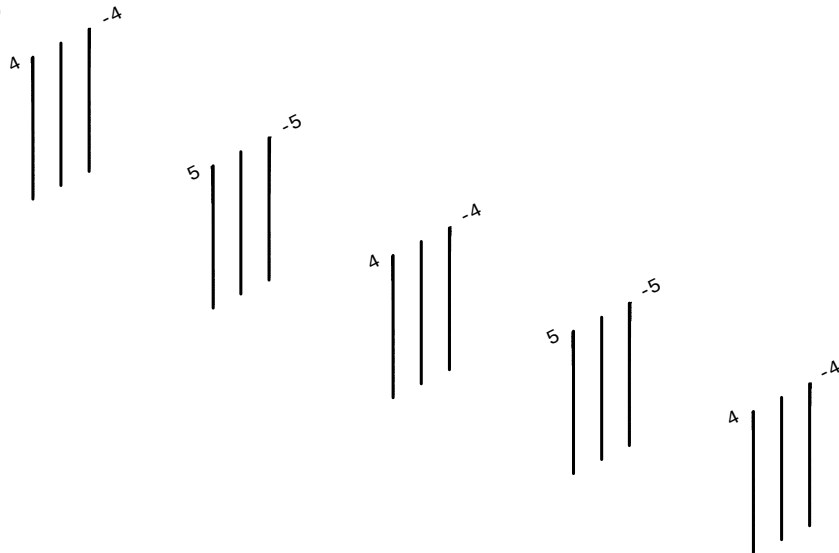
Load 3: UDL (20%)



Isometric

Beam Results: max M3= 84 / min M3= -15 kNm

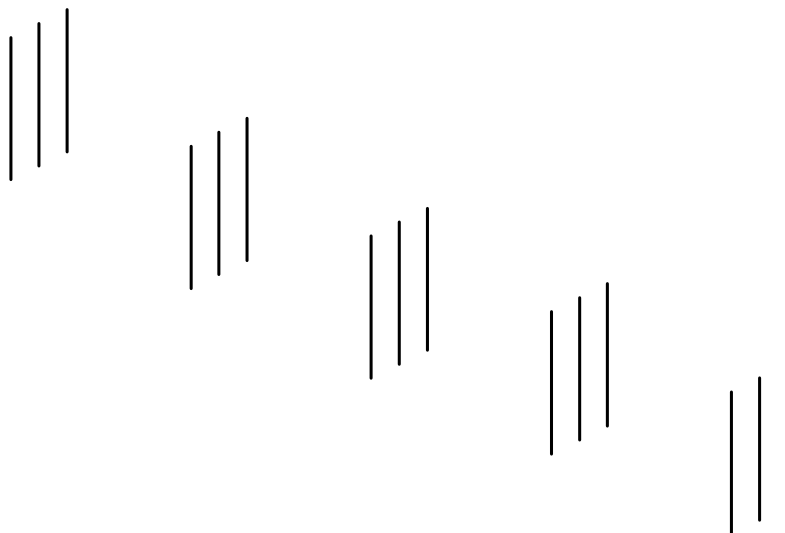
Load 3: UDL (20%)



Isometric

Beam Results: max M2= 12 / min M2= -12 kNm

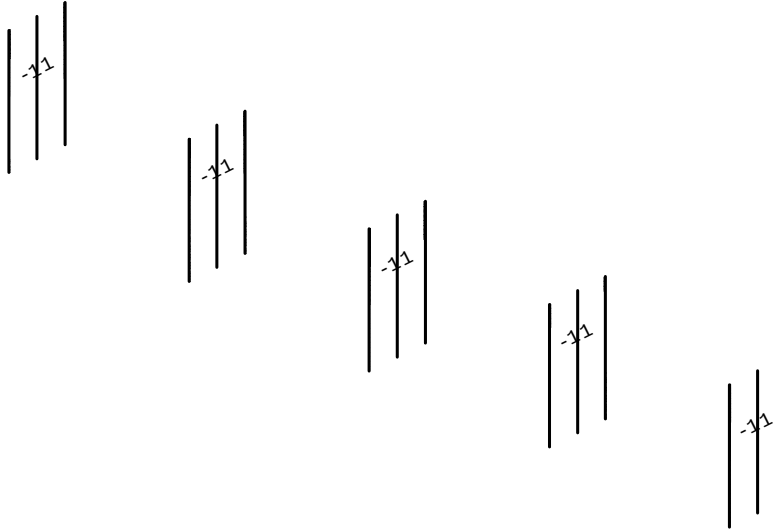
Load 3: UDL (20%)



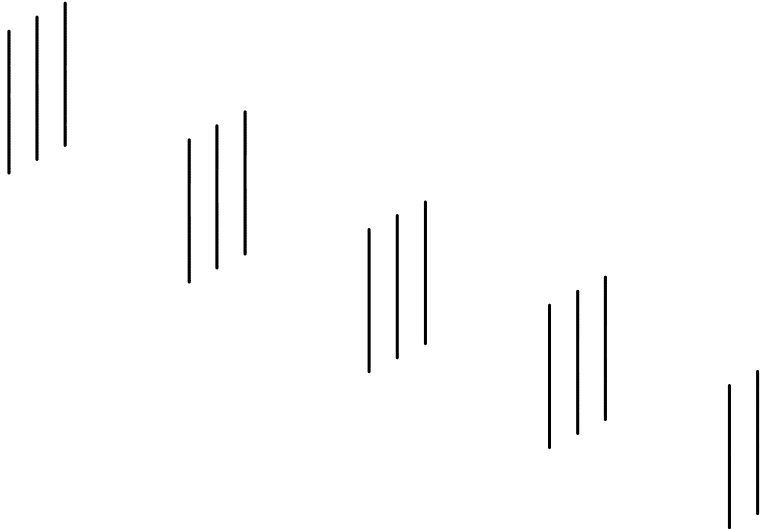
Isometric

Beam Results: max M1= 4 / min M1= -4 kNm

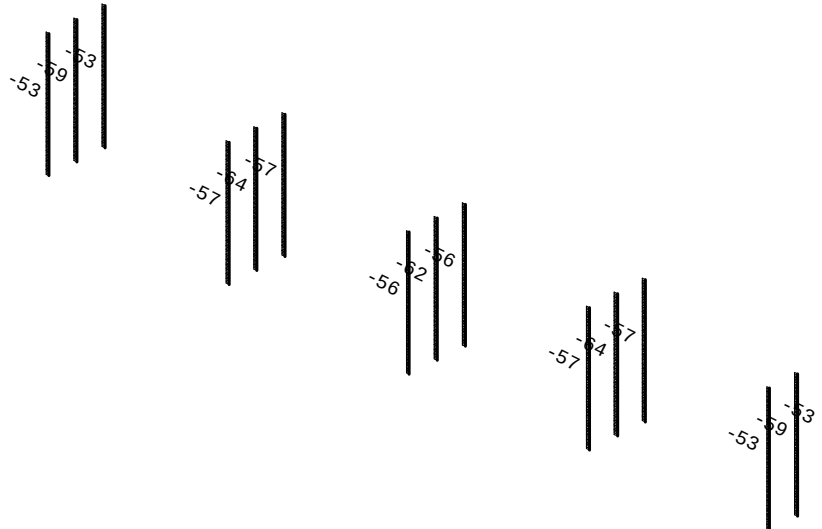
Load 3: UDL (20%)



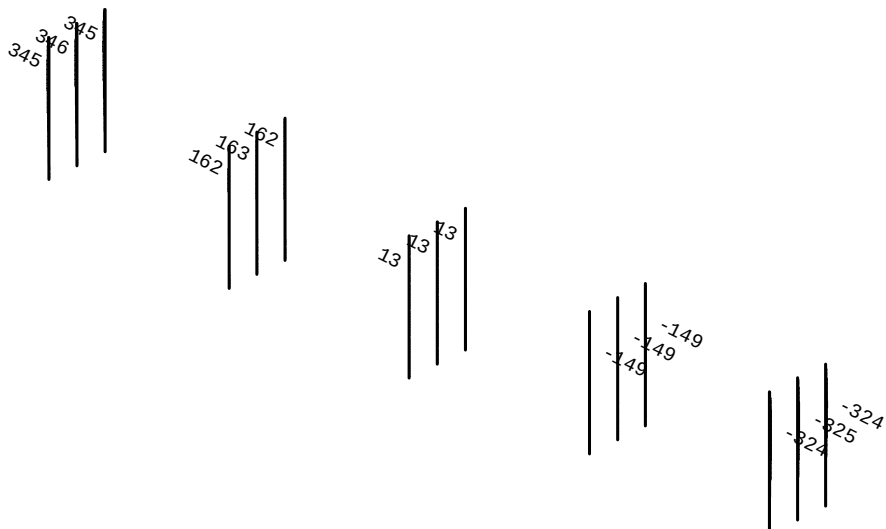
Load 3: UDL (20%)



Load 3: UDL (20%)



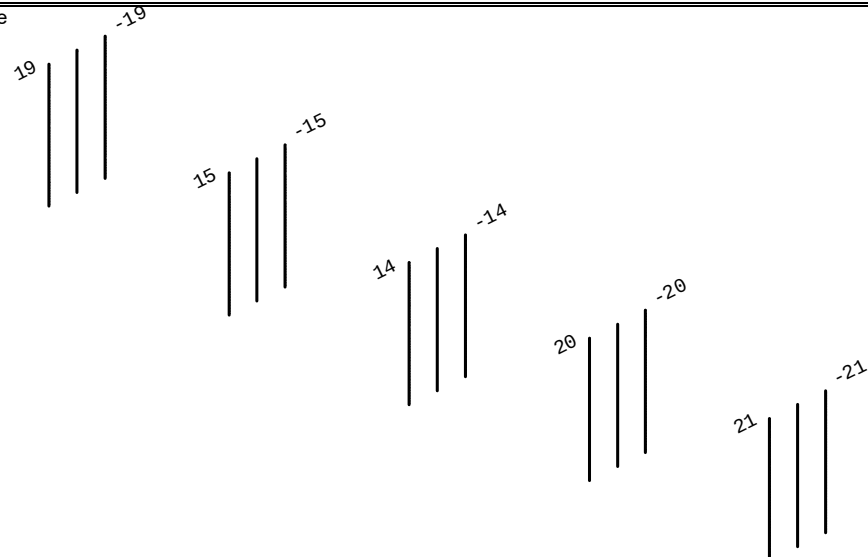
Load 4: Skupljanje



Isometric

Beam Results: max M3= 796 / min M3= -823 kNm

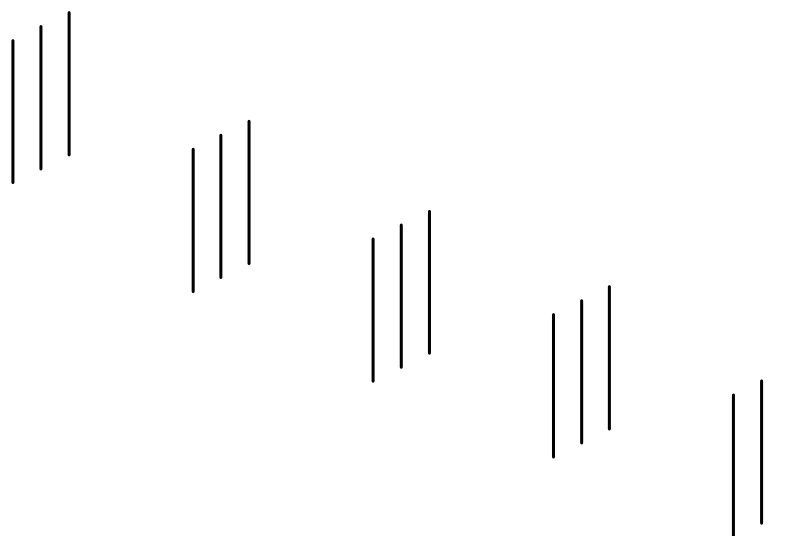
Load 4: Skupljanje



Isometric

Beam Results: max M2= 1232 / min M2= -1232 kNm

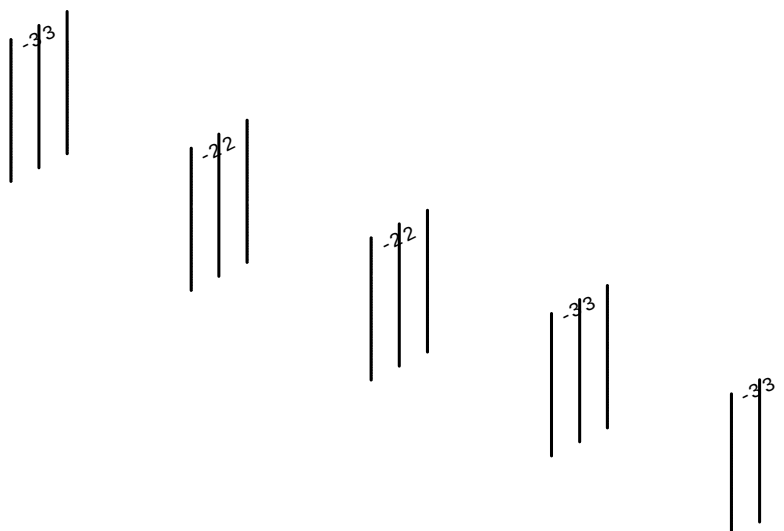
Load 4: Skupljanje



Isometric

Beam Results: max M1= 568 / min M1= -569 kNm

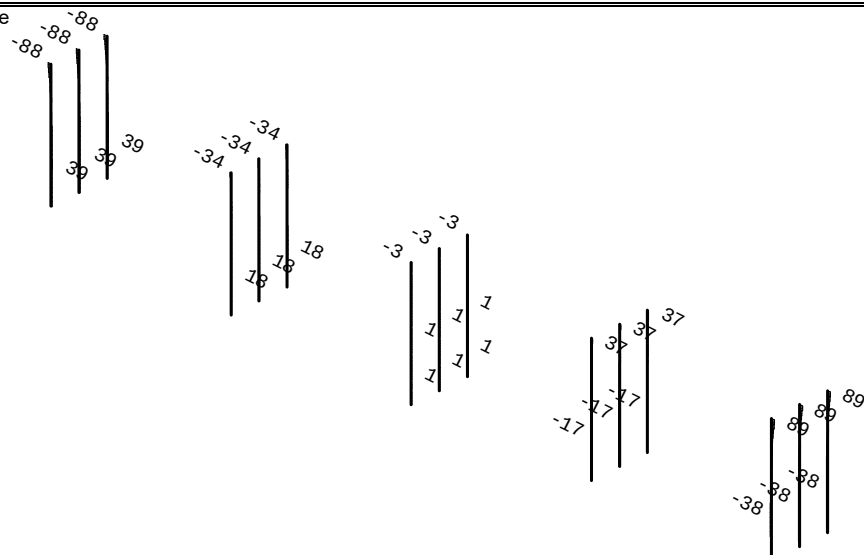
Load 4: Skupljanje



Isometric

Beam Results: max V3= 887 / min V3= -887 kN

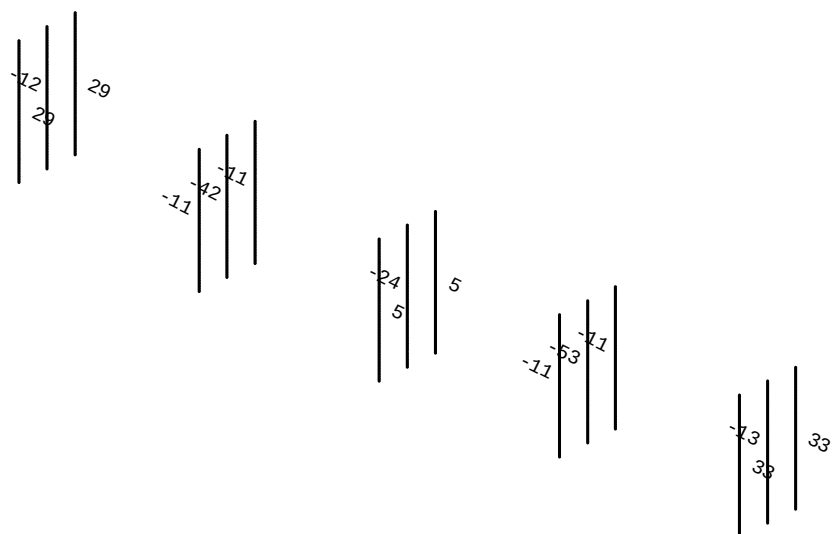
Load 4: Skupljanje



Isometric

Beam Results: max V2= 146 / min V2= -145 kN

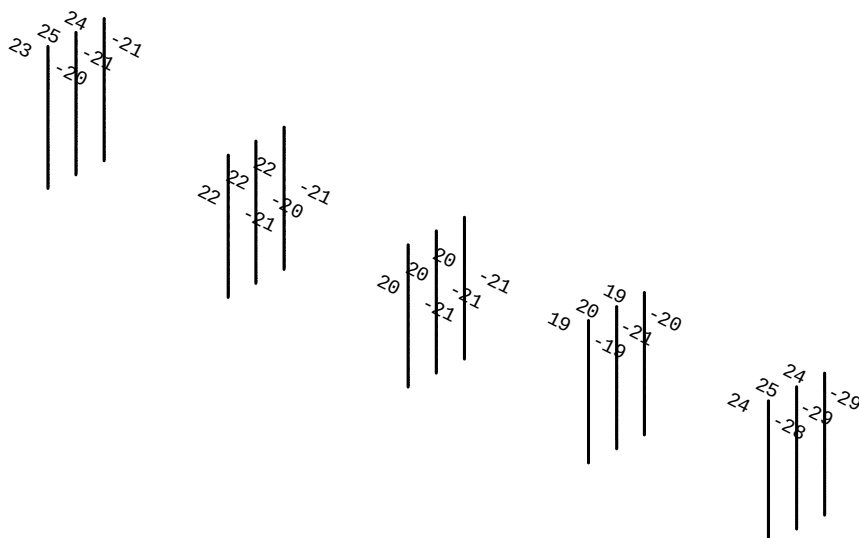
Load 4: Skupljanje



Isometric

Beam Results: max N1= 22458 / min N1= -2234 kN

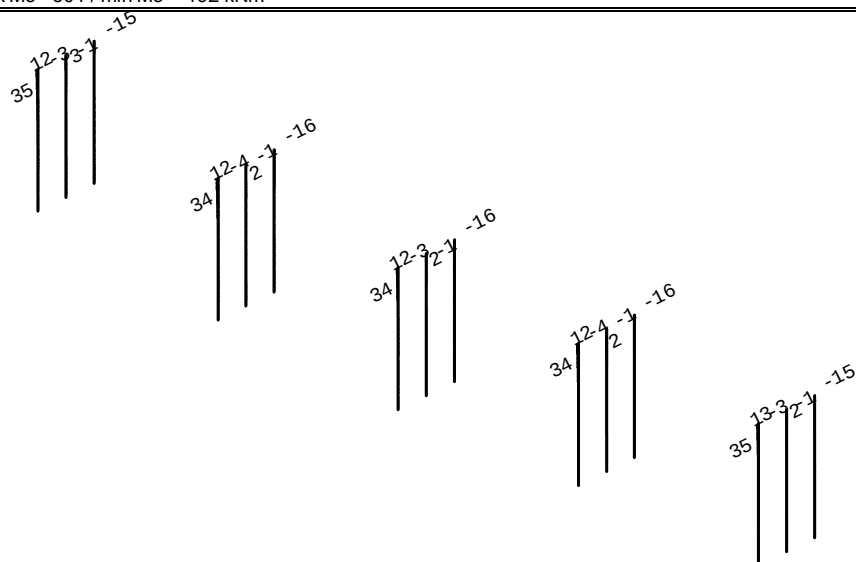
Load 5: TS



Isometric

Beam Results: max M3= 501 / min M3= -192 kNm

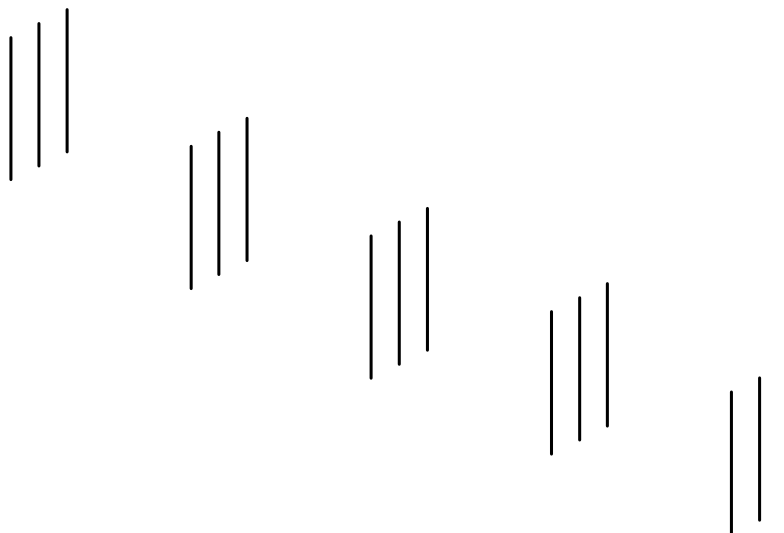
Load 5: TS



Isometric

Beam Results: max M2= 68 / min M2= -78 kNm

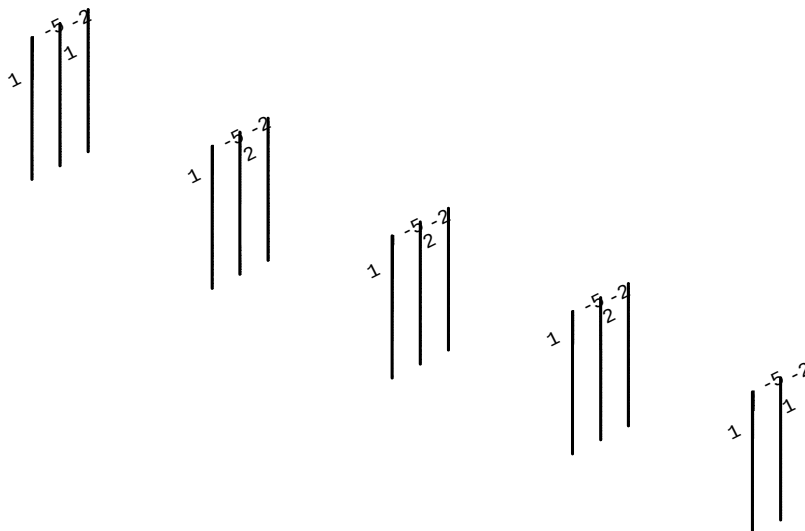
Load 5: TS



Isometric

Beam Results: max M1= 156 / min M1= -155 kNm

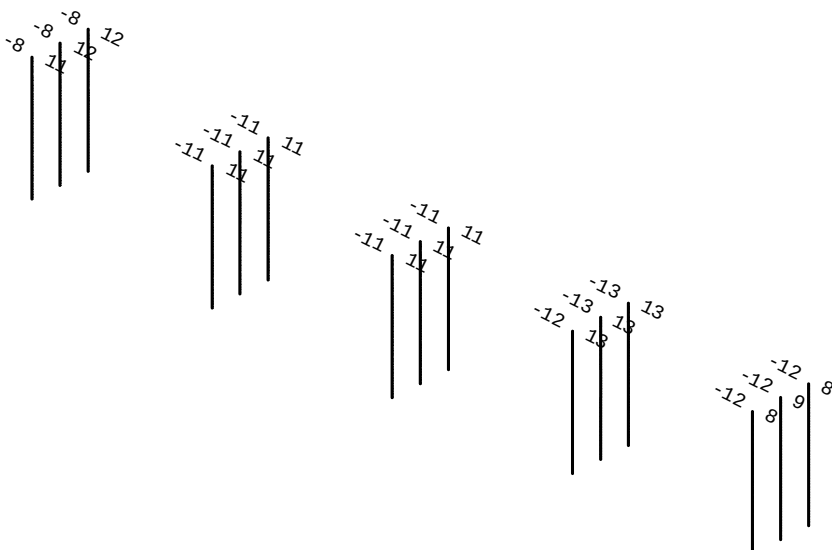
Load 5: TS



Isometric

Beam Results: max V3= 15 / min V3= -19 kN

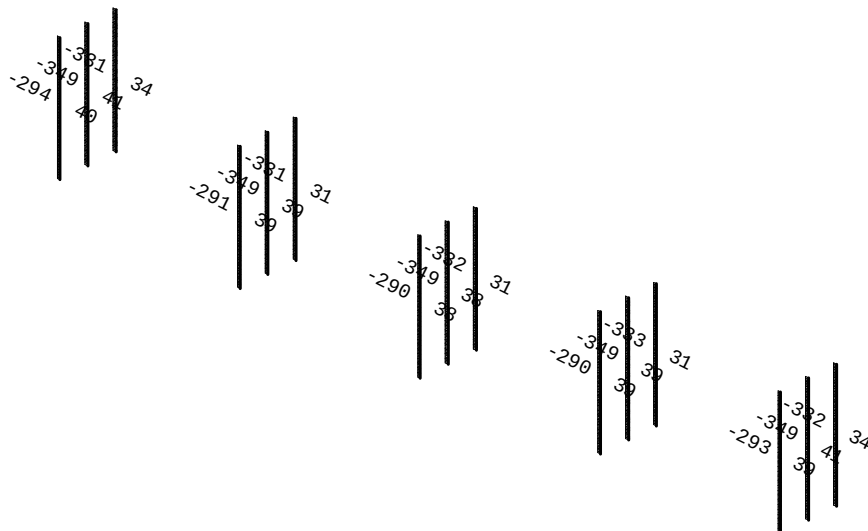
Load 5: TS



Isometric

Beam Results: max V2= 333 / min V2= -389 kN

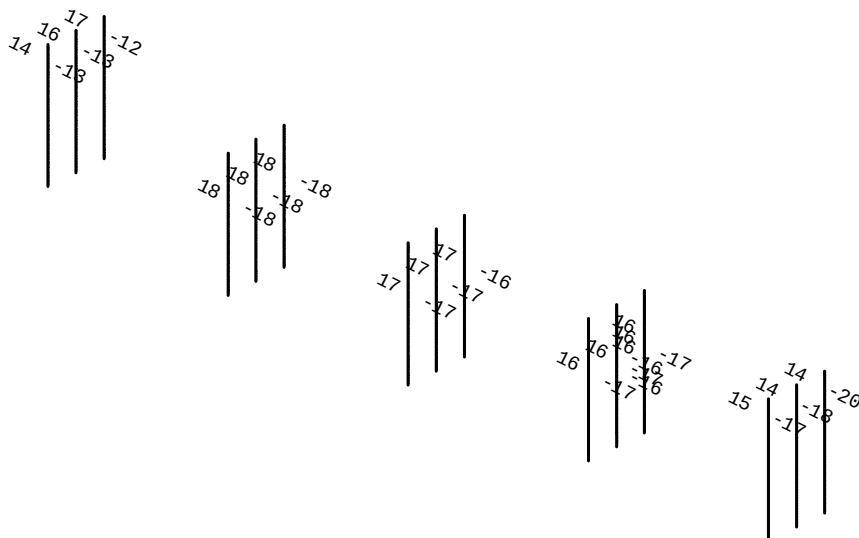
Load 5: TS



Isometric

Beam Results: max N1= 61 / min N1= -533 kN

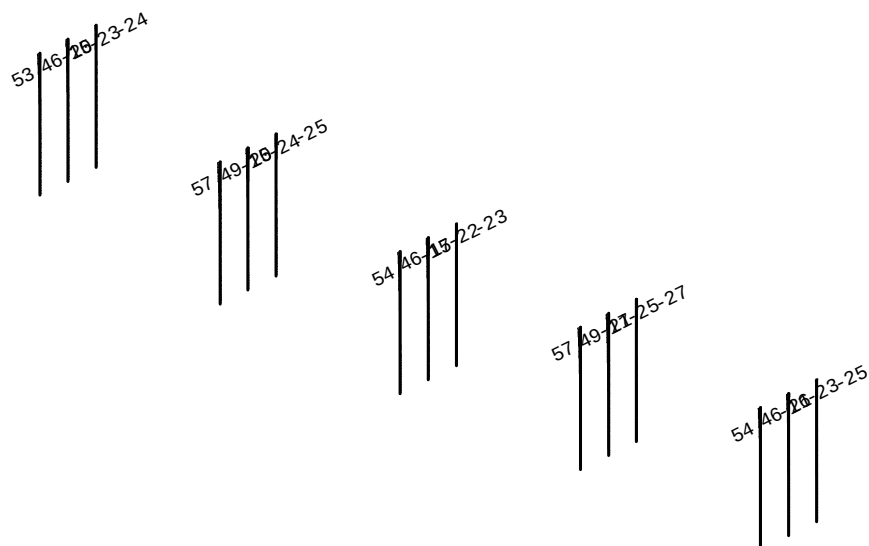
Load 6: UDL



Isometric

Beam Results: max M3= 601 / min M3= -148 kNm

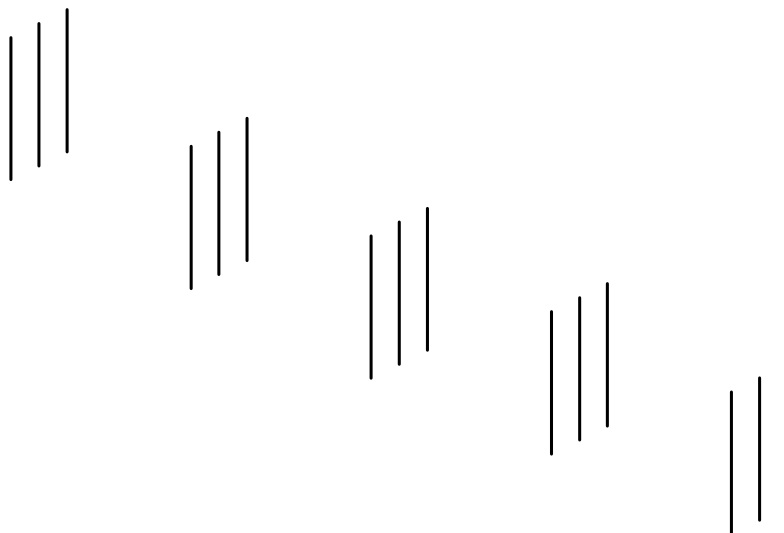
Load 6: UDL



Isometric

Beam Results: max M2= 107 / min M2= -82 kNm

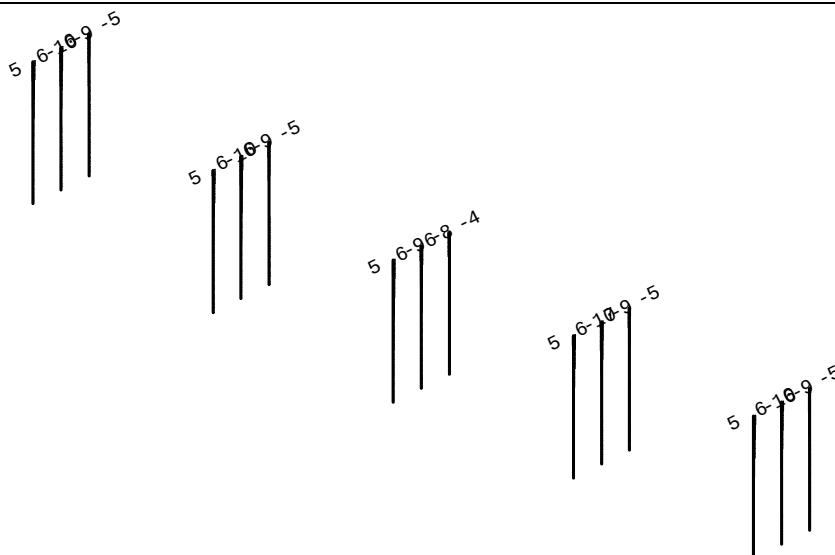
Load 6: UDL



Isometric

Beam Results: max M1= 125 / min M1= -123 kNm

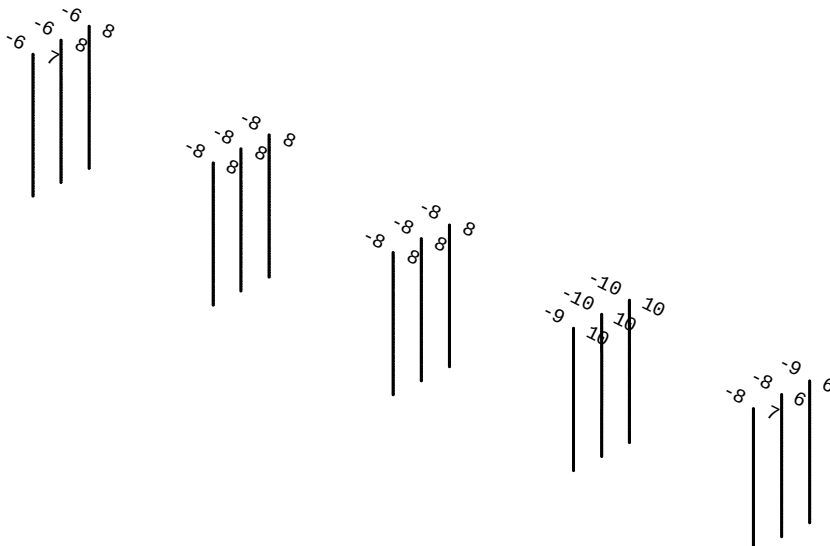
Load 6: UDL



Isometric

Beam Results: max V3= 13 / min V3= -23 kN

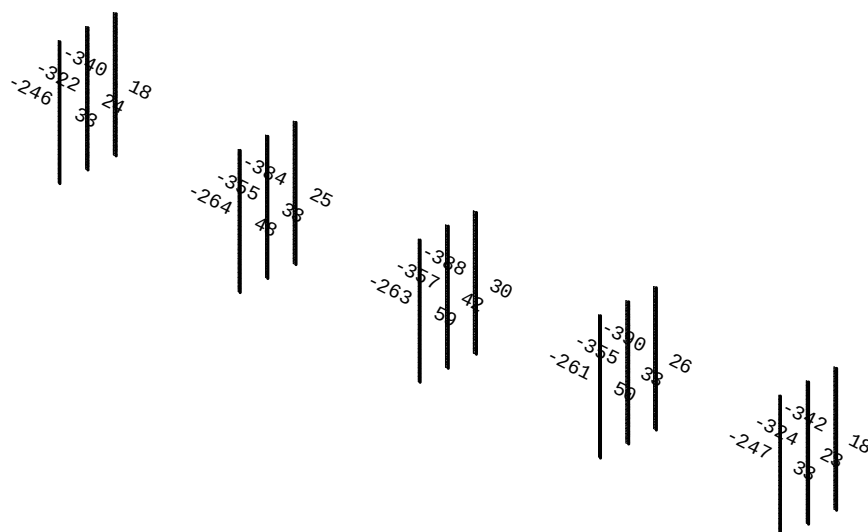
Load 6: UDL



Isometric

Beam Results: max V2= 390 / min V2= -474 kN

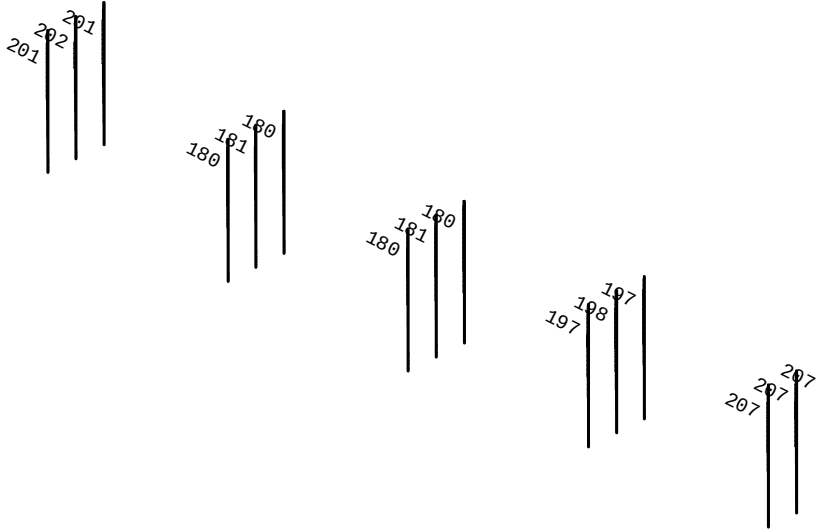
Load 6: UDL



Isometric

Beam Results: max N1= 90 / min N1= -638 kN

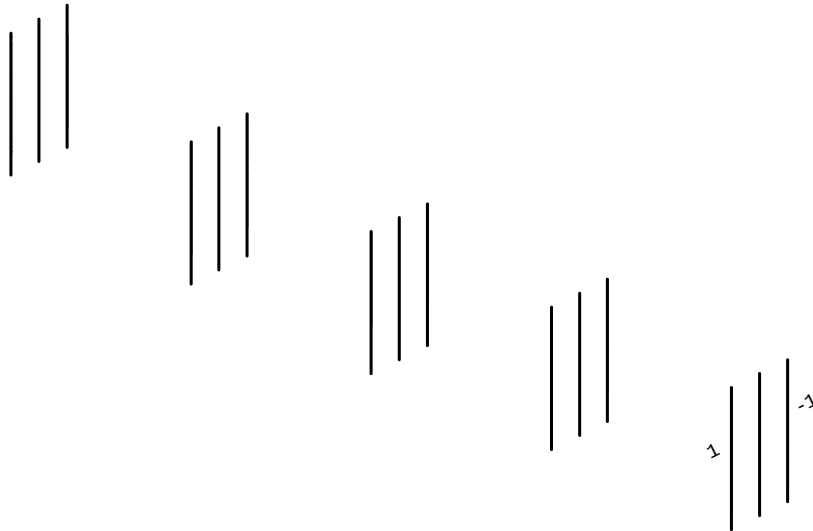
Load 7: Kocenje



Isometric

Beam Results: max M3= 207 / min M3= -535 kNm

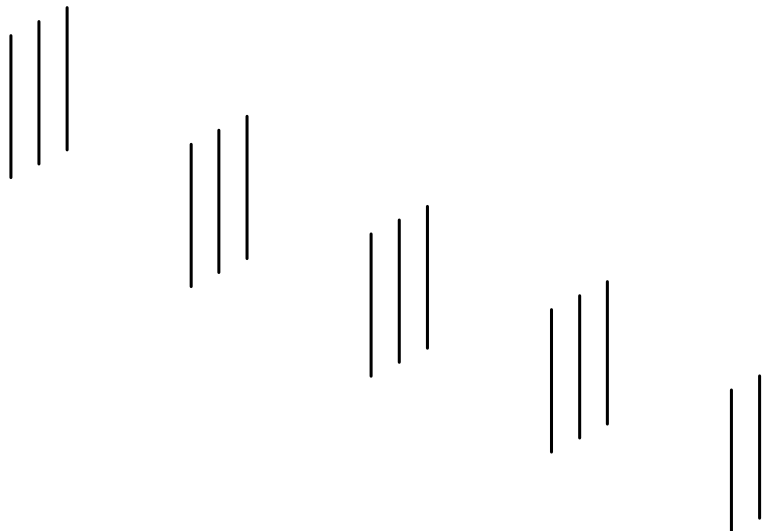
Load 7: Kocenje



Isometric

Beam Results: max M2= 99 / min M2= -17 kNm

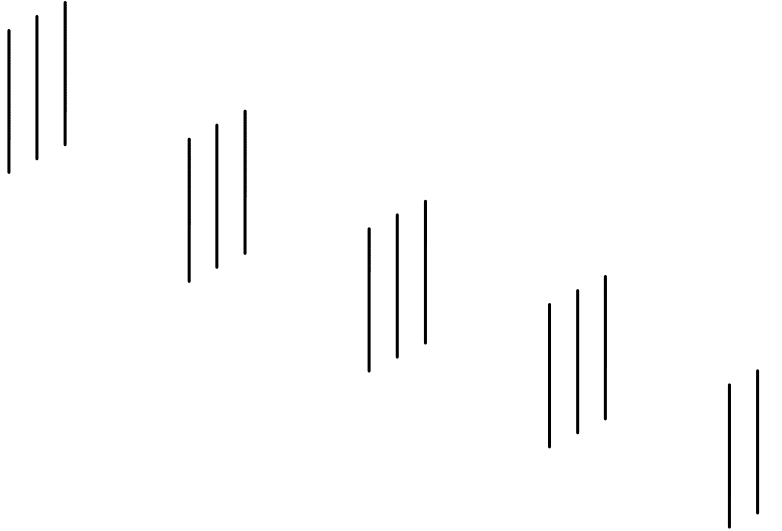
Load 7: Kocenje



Isometric

Beam Results: max M1= 370 / min M1= -370 kNm

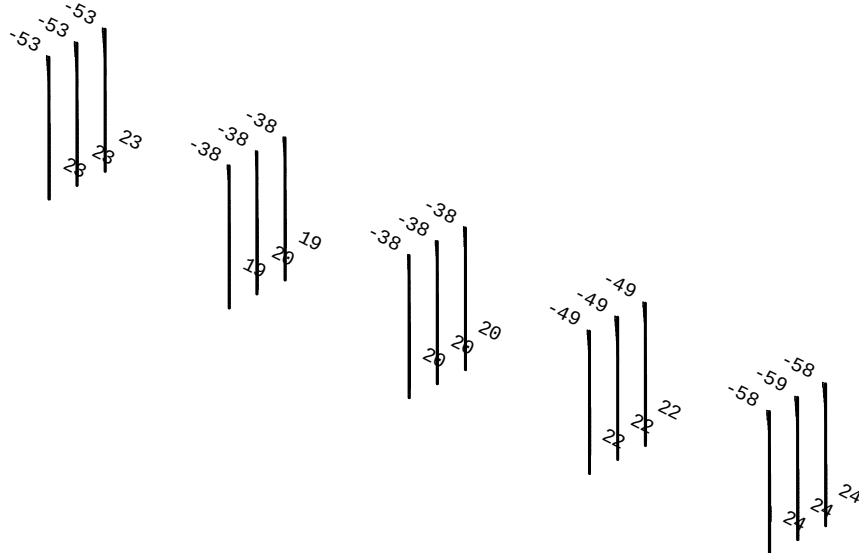
Load 7: Kocenje



Isometric

Beam Results: max V3= 71 / min V3= -70 kN

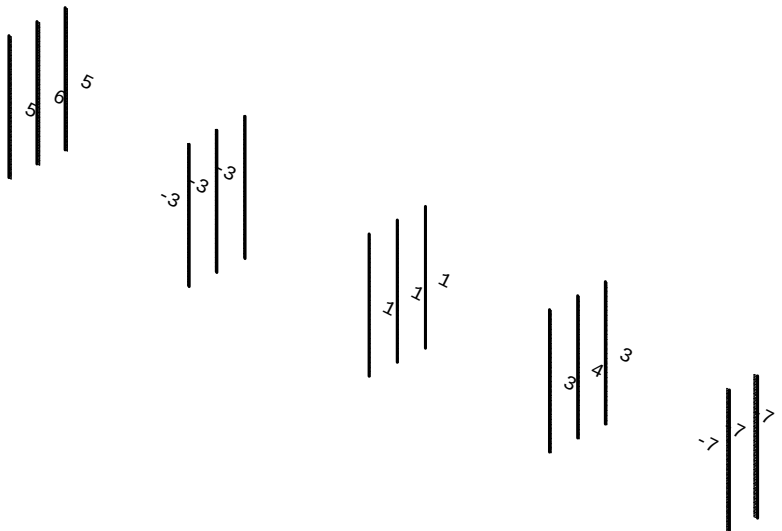
Load 7: Kocenje



Isometric

Beam Results: max V2= 24 / min V2= -96 kN

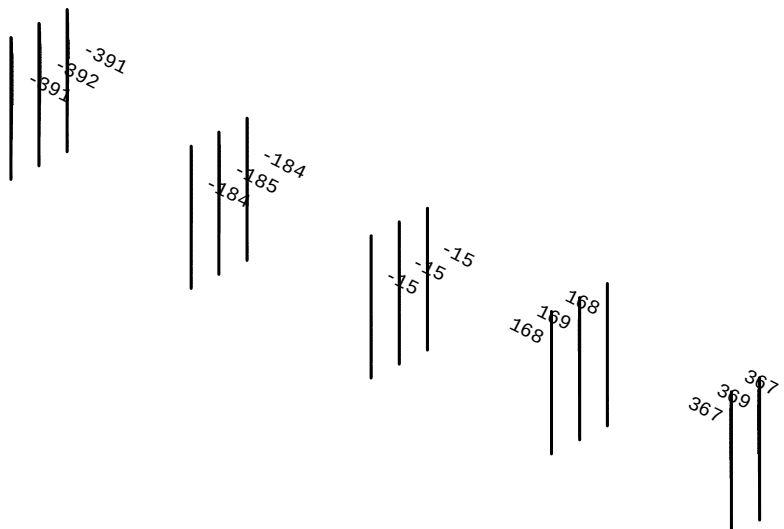
Load 7: Kocenje



Isometric

Beam Results: max N1= 8 / min N1= -10 kN

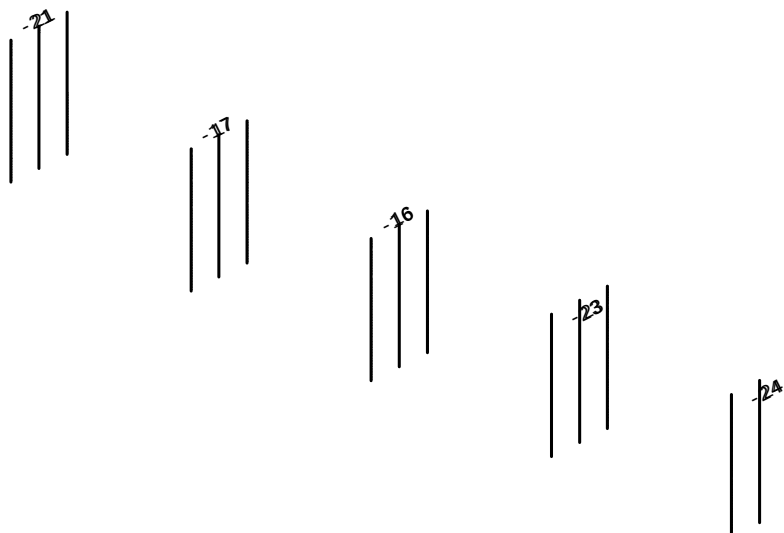
Load 8: T+34



Isometric

Beam Results: max M3= 932 / min M3= -903 kNm

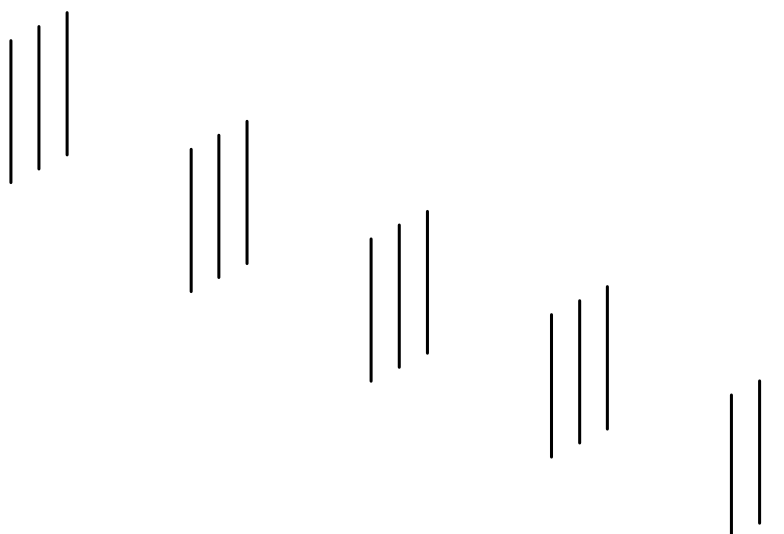
Load 8: T+34



Isometric

Beam Results: max M2= 1397 / min M2= -1397 kNm

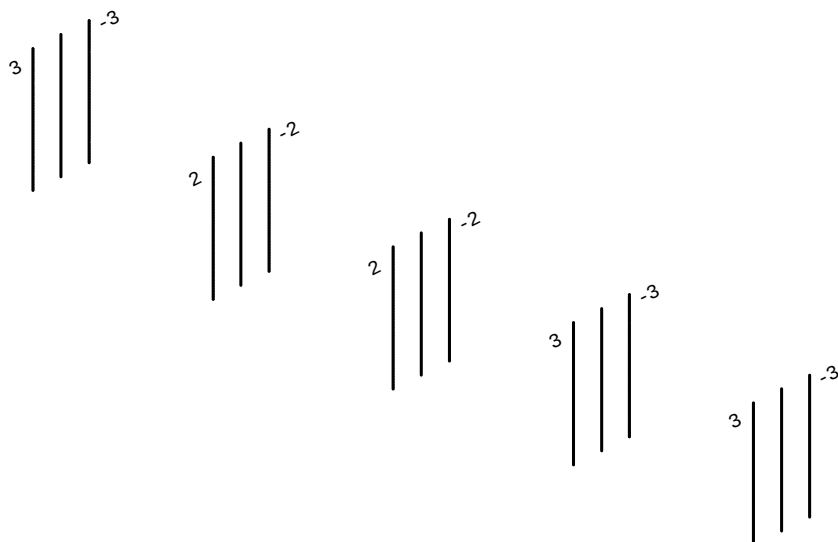
Load 8: T+34



Isometric

Beam Results: max M1= 645 / min M1= -644 kNm

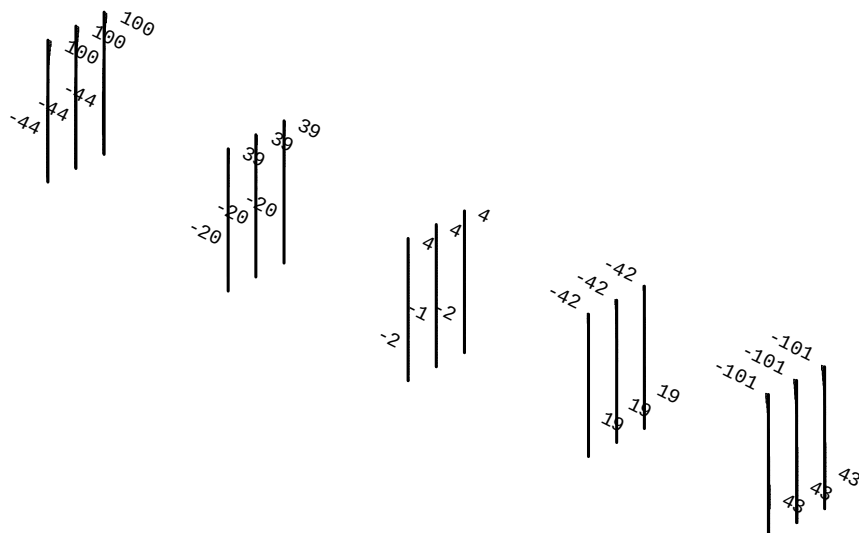
Load 8: T+34



Isometric

Beam Results: max V3= 1005 / min V3= -1005 kN

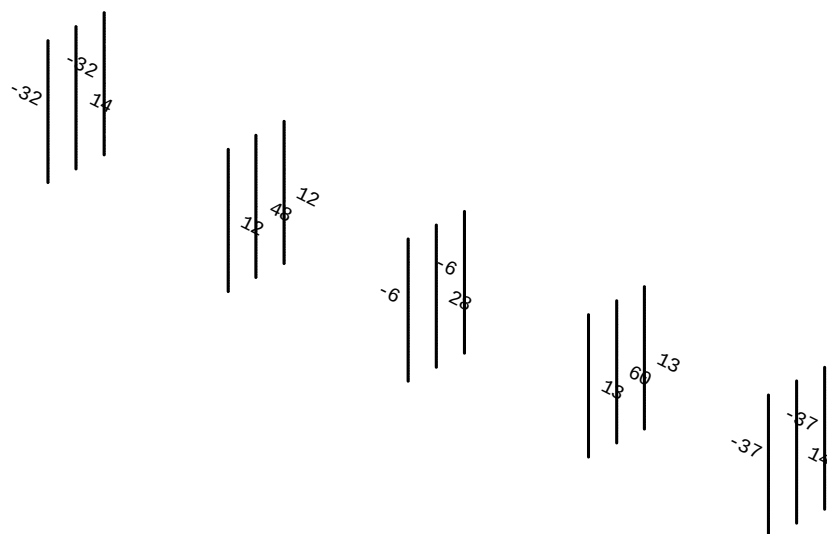
Load 8: T+34



Isometric

Beam Results: max V2= 165 / min V2= -166 kN

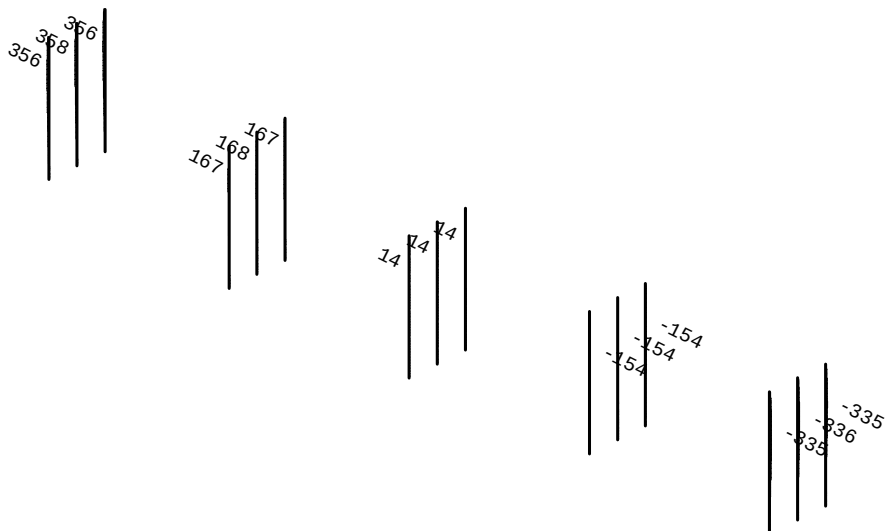
Load 8: T+34



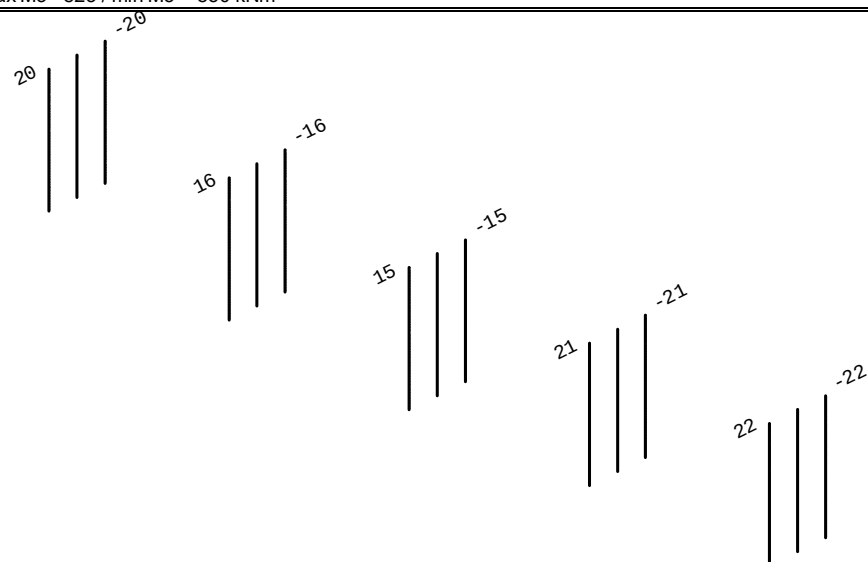
Isometric

Beam Results: max N1= 2531 / min N1= -25452 kN

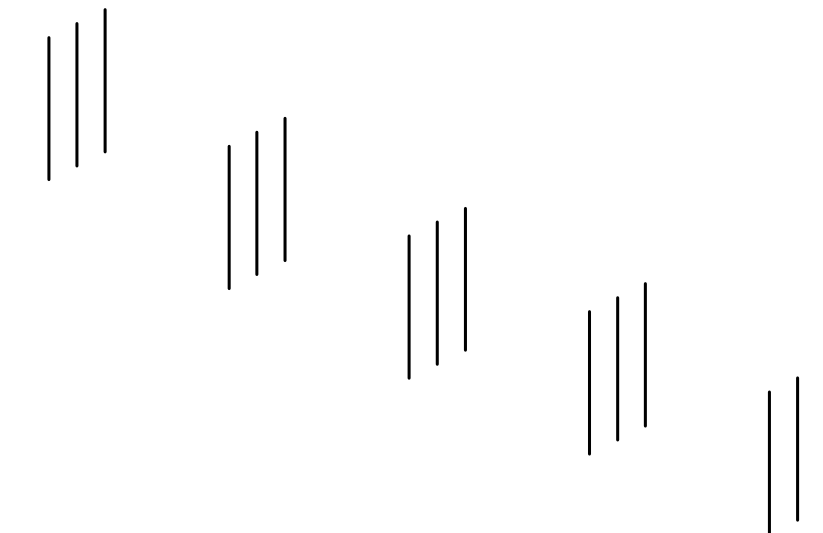
Load 9: T-31



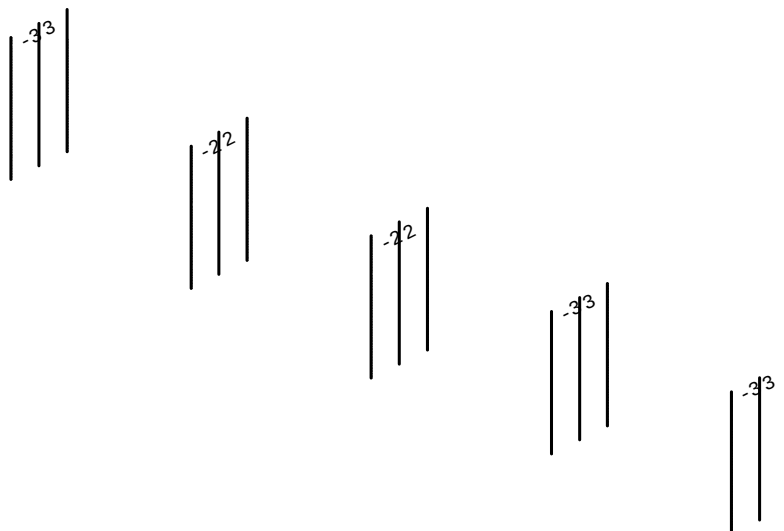
Load 9: T-31



Load 9: T-31



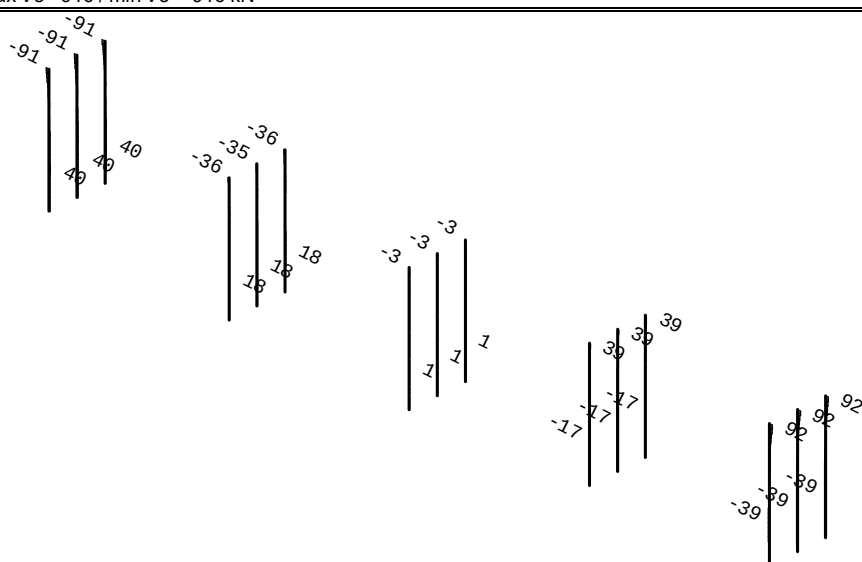
Load 9: T-31



Isometric

Beam Results: max V3= 916 / min V3= -916 kN

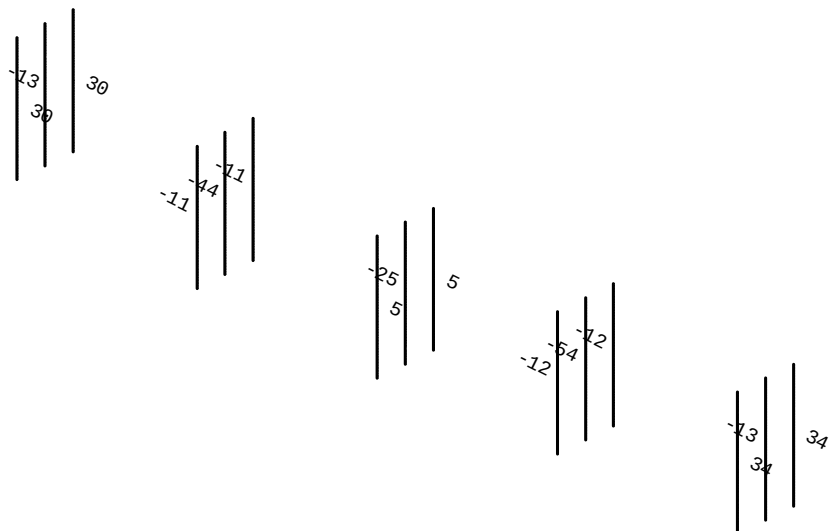
Load 9: T-31



Isometric

Beam Results: max V2= 151 / min V2= -150 kN

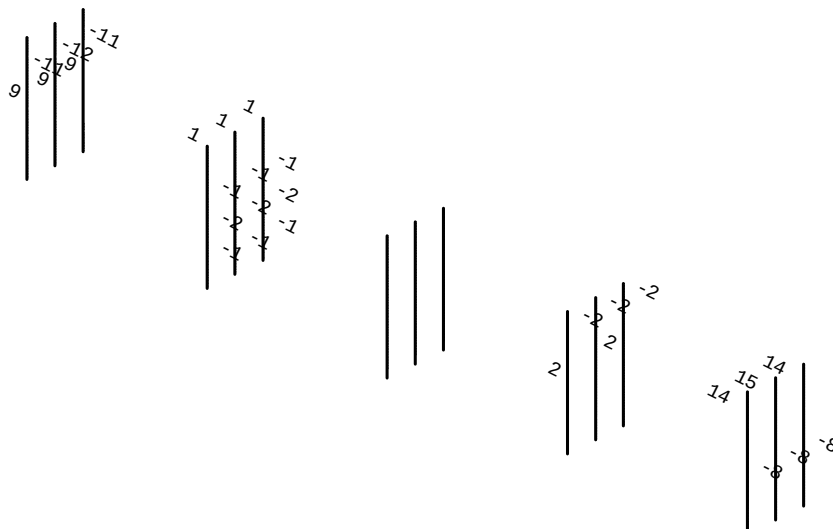
Load 9: T-31



Isometric

Beam Results: max N1= 23206 / min N1= -2308 kN

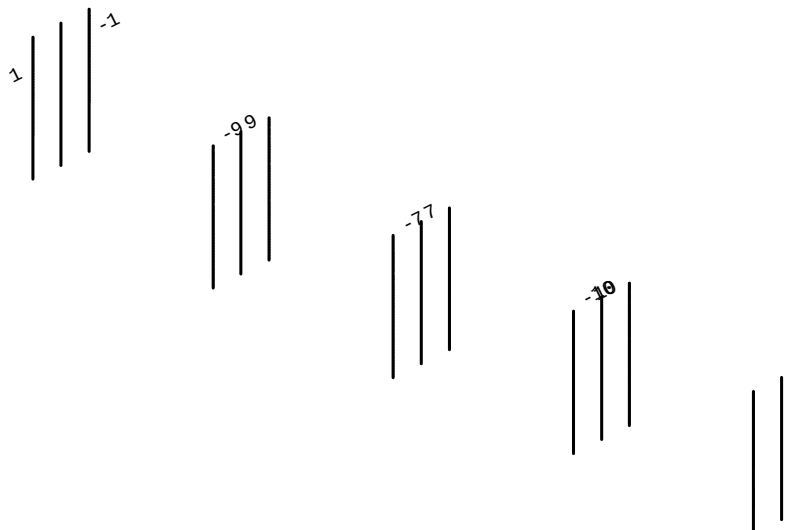
Load 10: dt+12.3



Isometric

Beam Results: max M3= 1758 / min M3= -166 kNm

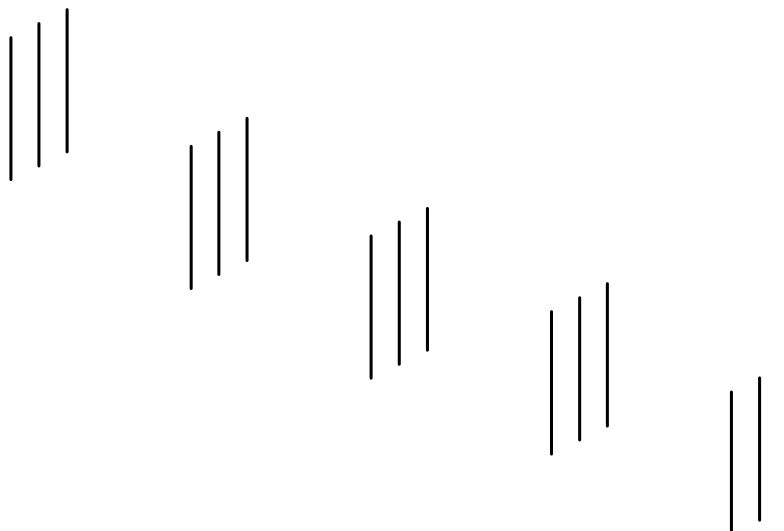
Load 10: dt+12.3



Isometric

Beam Results: max M2= 477 / min M2= -478 kNm

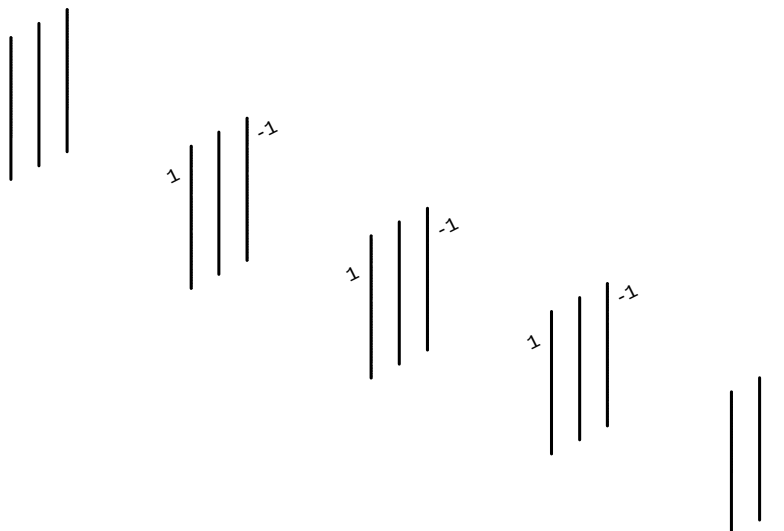
Load 10: dt+12.3



Isometric

Beam Results: max M1= 211 / min M1= -211 kNm

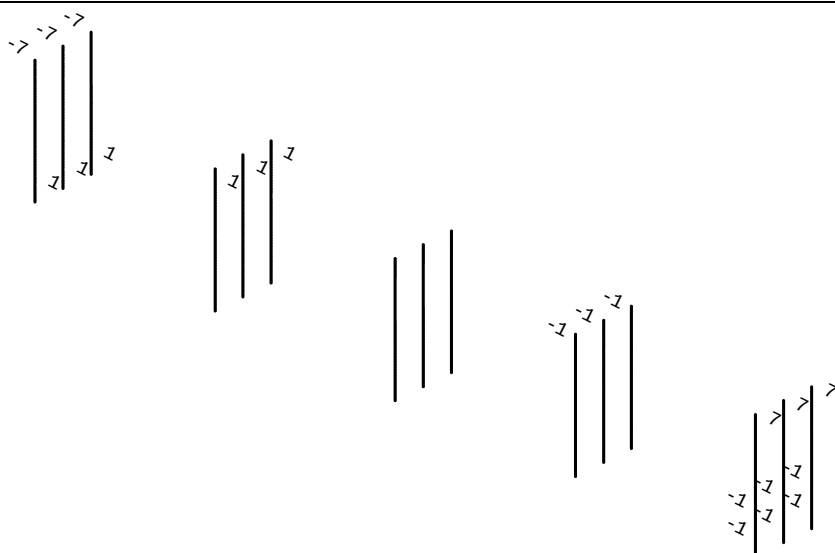
Load 10: dt+12.3



Isometric

Beam Results: max V3= 96 / min V3= -96 kN

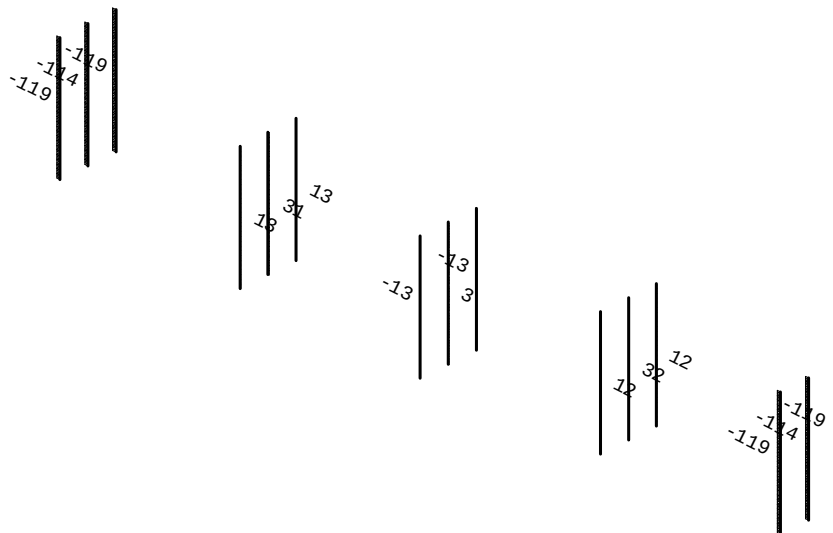
Load 10: dt+12.3



Isometric

Beam Results: max V2= 325 / min V2= -307 kN

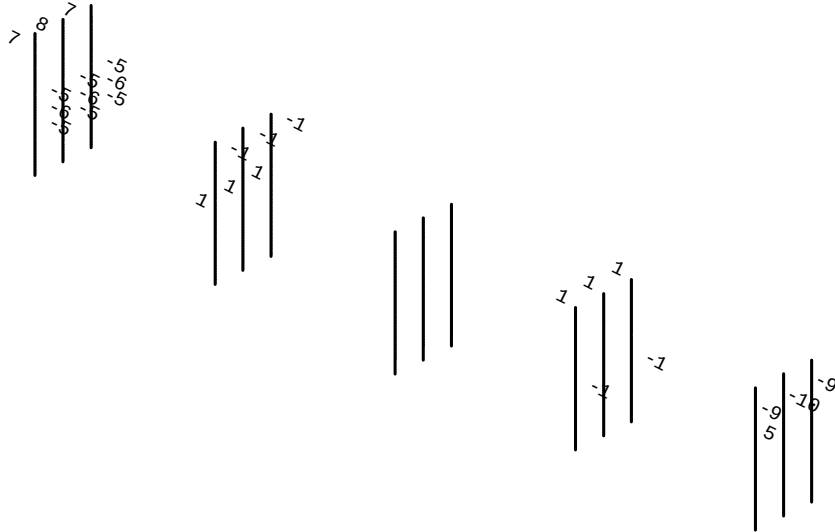
Load 10: dt+12.3



Isometric

Beam Results: max N1= 96 / min N1= -176 kN

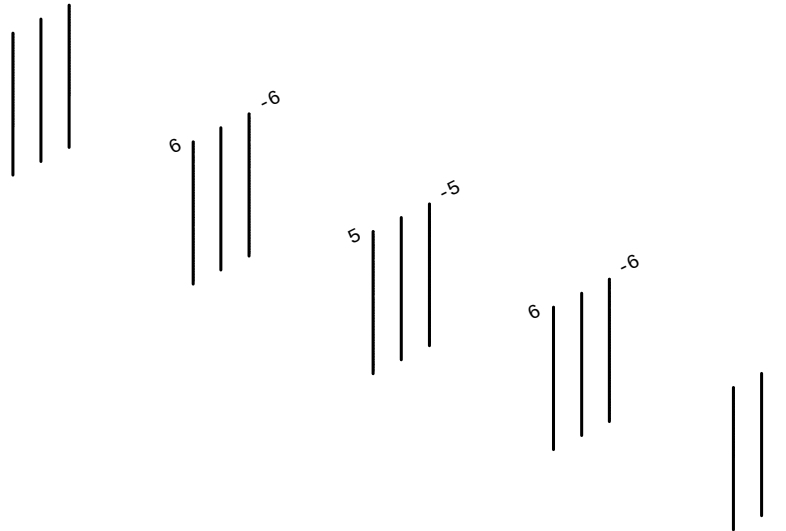
Load 11: dt-8



Isometric

Beam Results: max M3= 108 / min M3= -1143 kNm

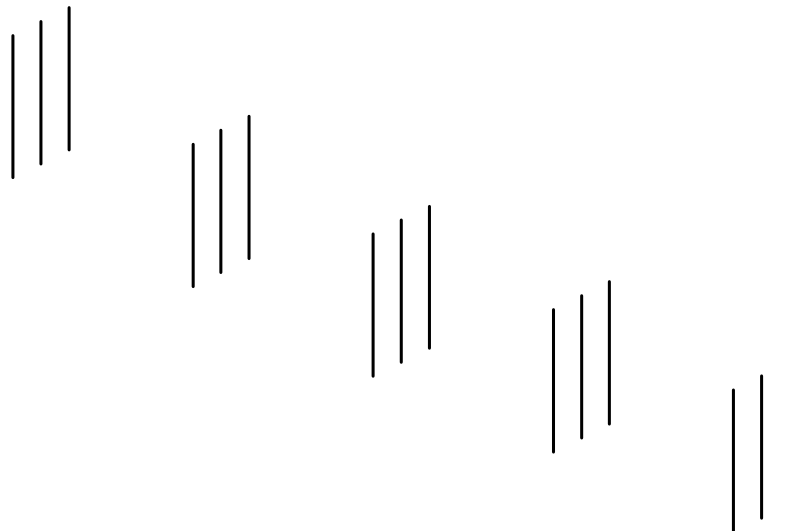
Load 11: dt-8



Isometric

Beam Results: max M2= 311 / min M2= -310 kNm

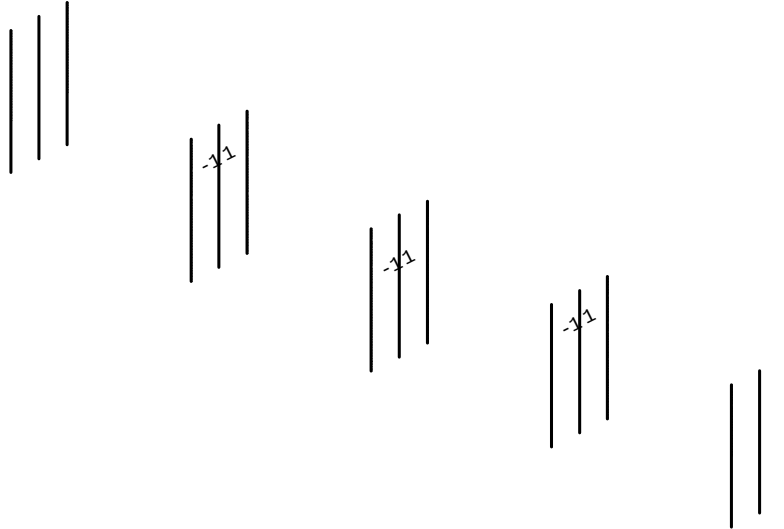
Load 11: dt-8



Isometric

Beam Results: max M1= 138 / min M1= -138 kNm

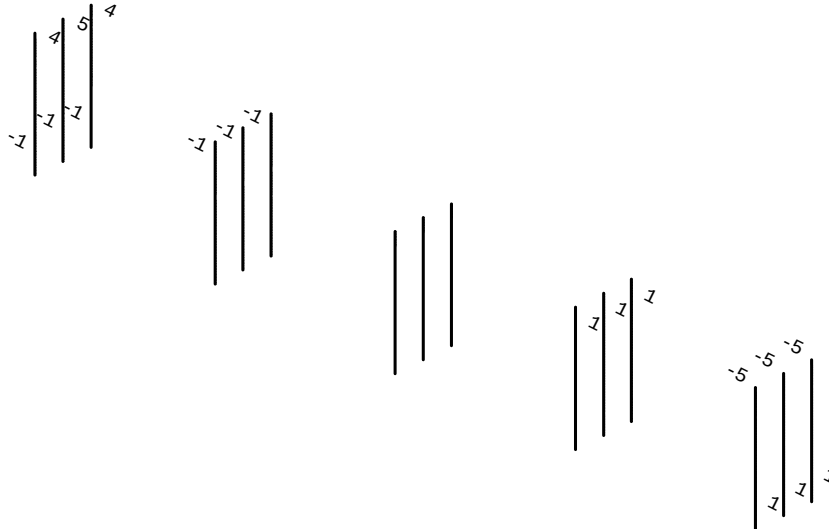
Load 11: dt-8



Isometric

Beam Results: max V3= 62 / min V3= -62 kN

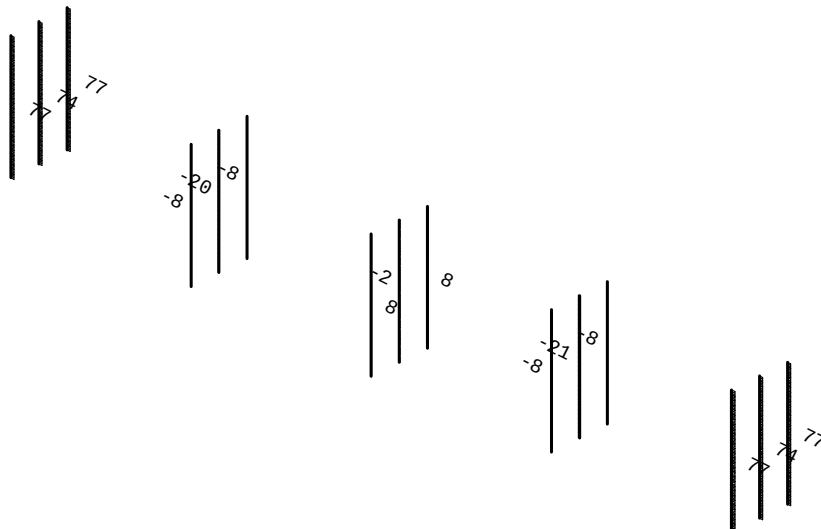
Load 11: dt-8



Isometric

Beam Results: max V2= 200 / min V2= -212 kN

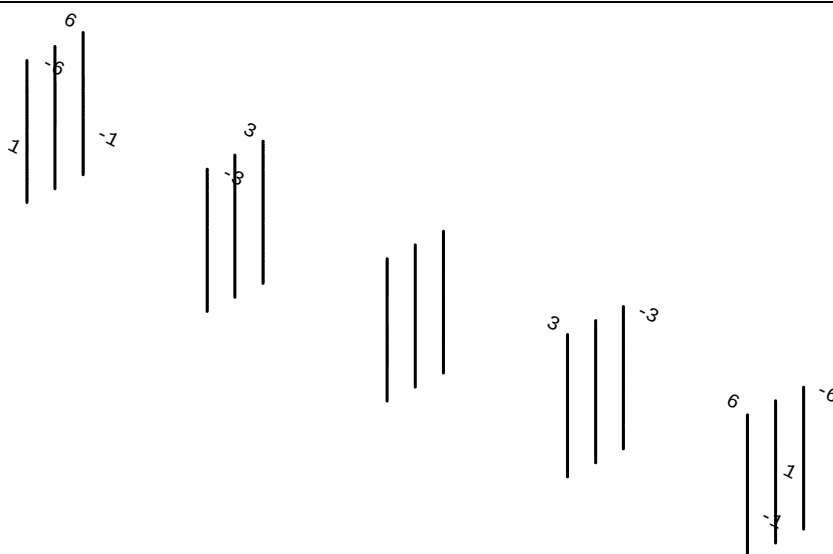
Load 11: dt-8



Isometric

Beam Results: max N1= 114 / min N1= -62 kN

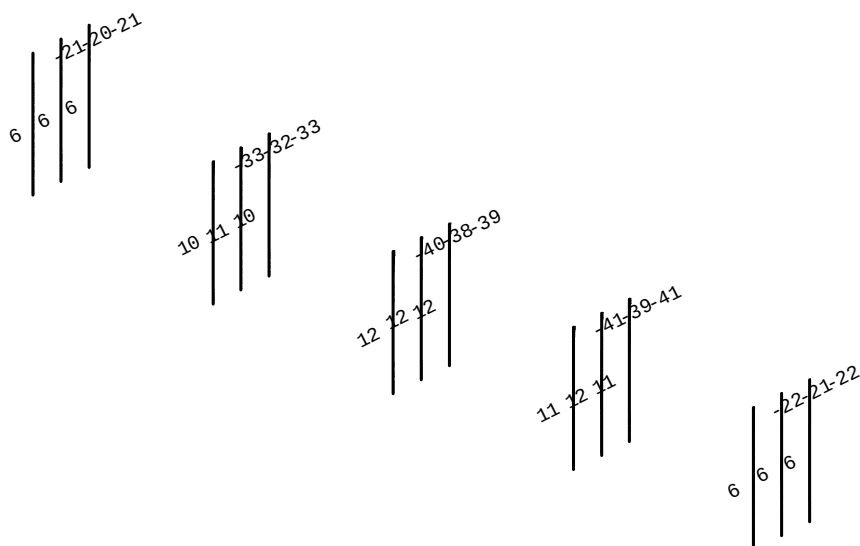
Load 12: Vetar



Isometric

Beam Results: max M3= 98 / min M3= -98 kNm

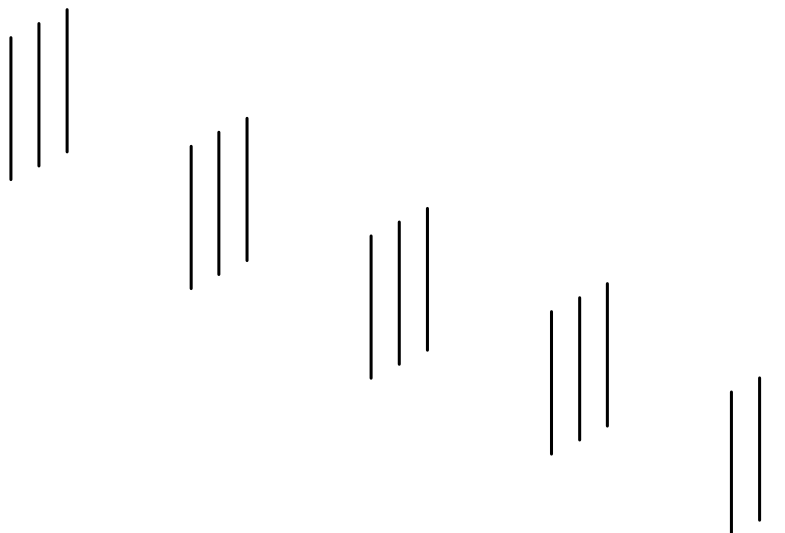
Load 12: Vetar



Isometric

Beam Results: max M2= 117 / min M2= -97 kNm

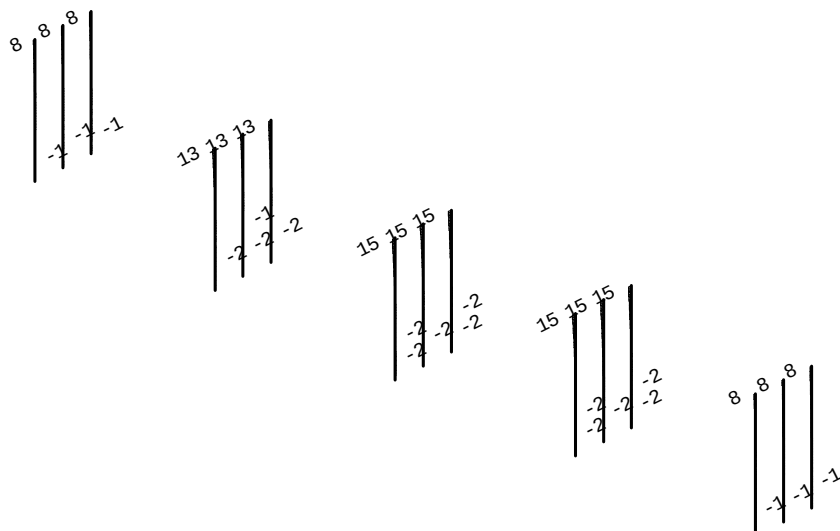
Load 12: Vetar



Isometric

Beam Results: max M1= 12 / min M1= -12 kNm

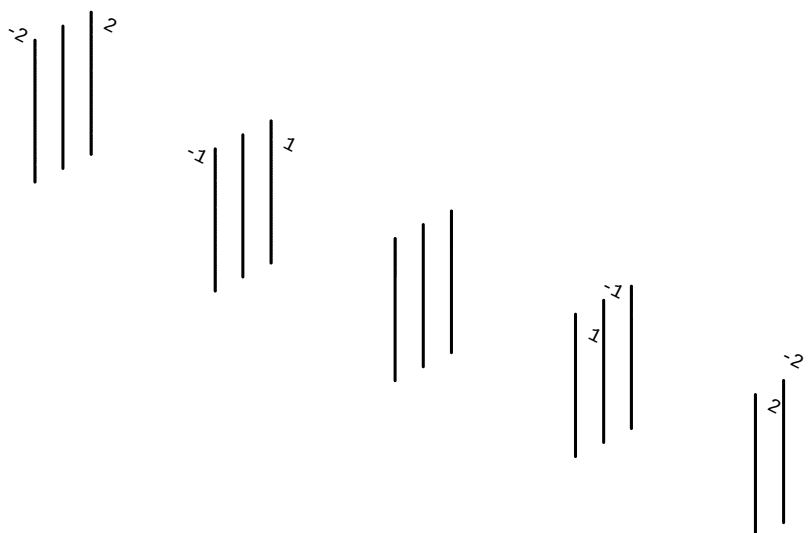
Load 12: Vetar



Isometric

Beam Results: max V3= 24 / min V3= -3 kN

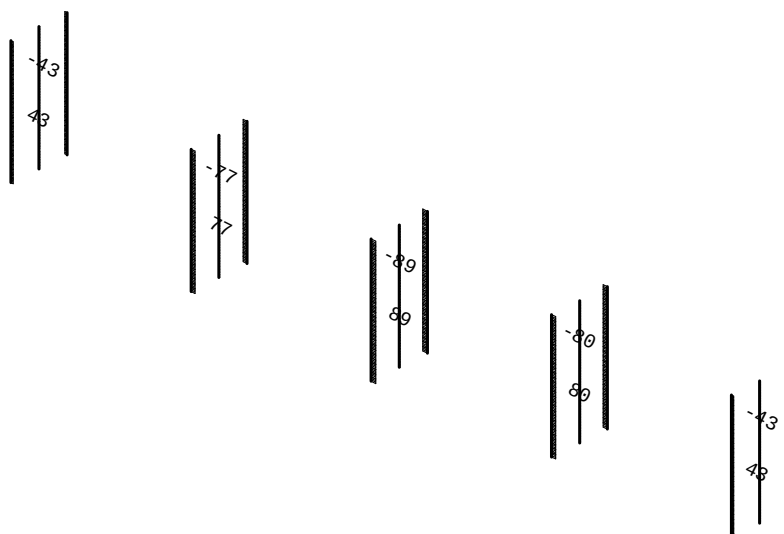
Load 12: Vetar



Isometric

Beam Results: max V2= 89 / min V2= -40 kN

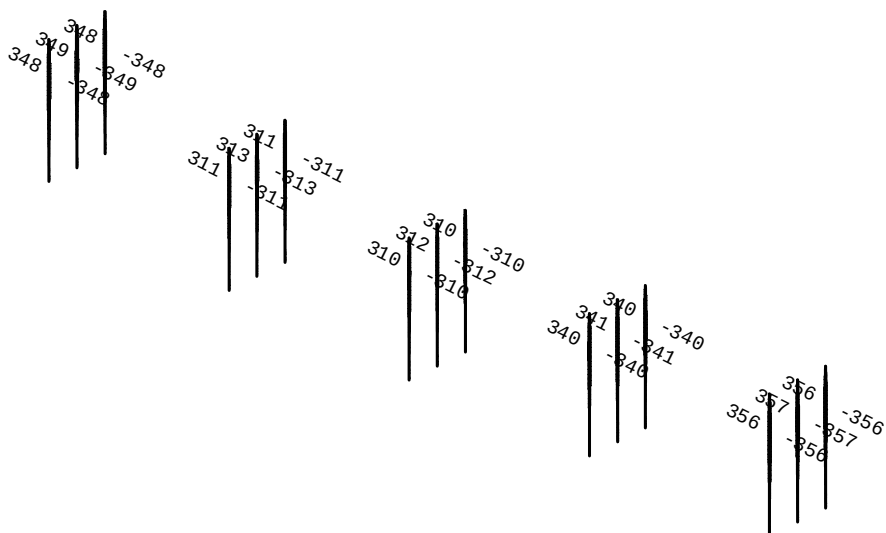
Load 12: Vetar



Isometric

Beam Results: max N1= 89 / min N1= -89 kN

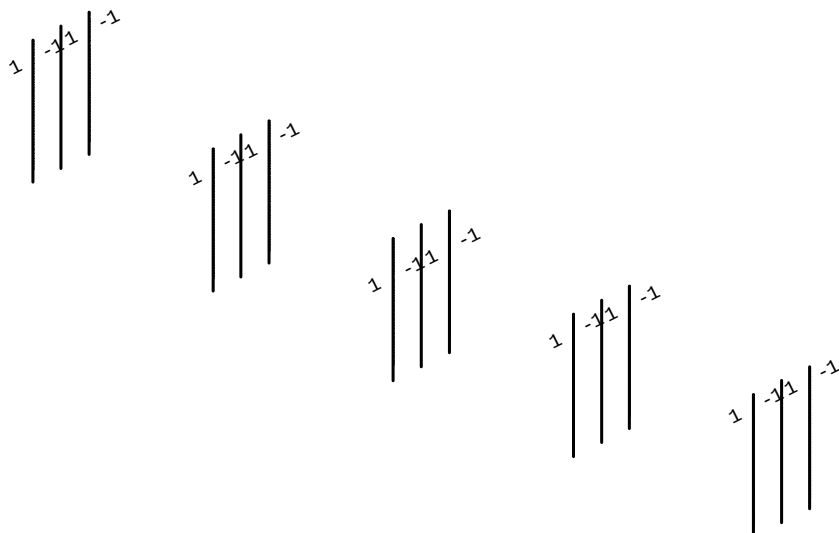
Load 13: Sx



Isometric

Beam Results: max M3= 908 / min M3= -908 kNm

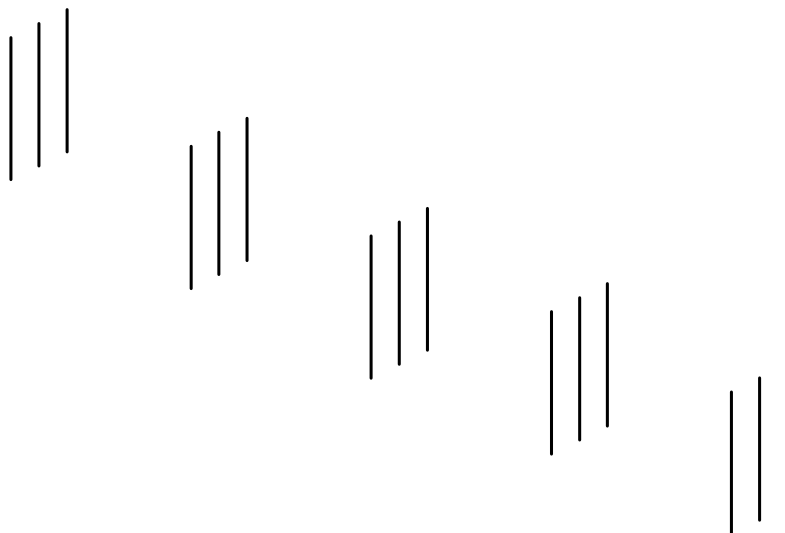
Load 13: Sx



Isometric

Beam Results: max M2= 171 / min M2= -171 kNm

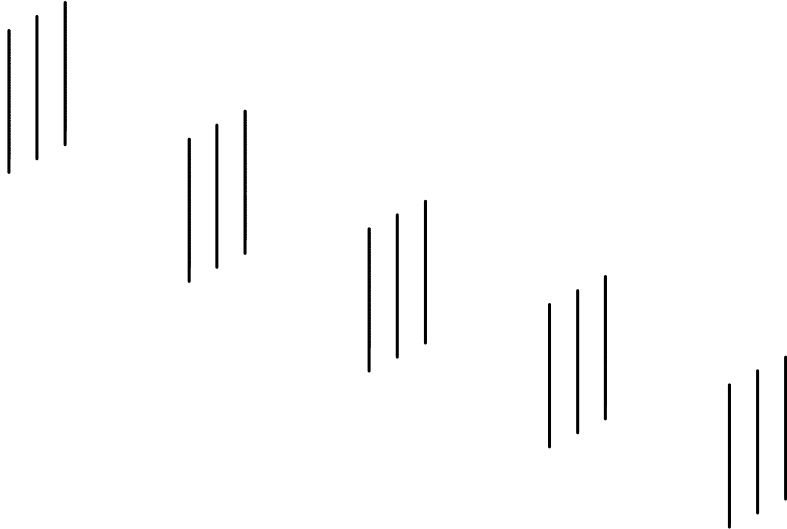
Load 13: Sx



Isometric

Beam Results: max M1= 629 / min M1= -629 kNm

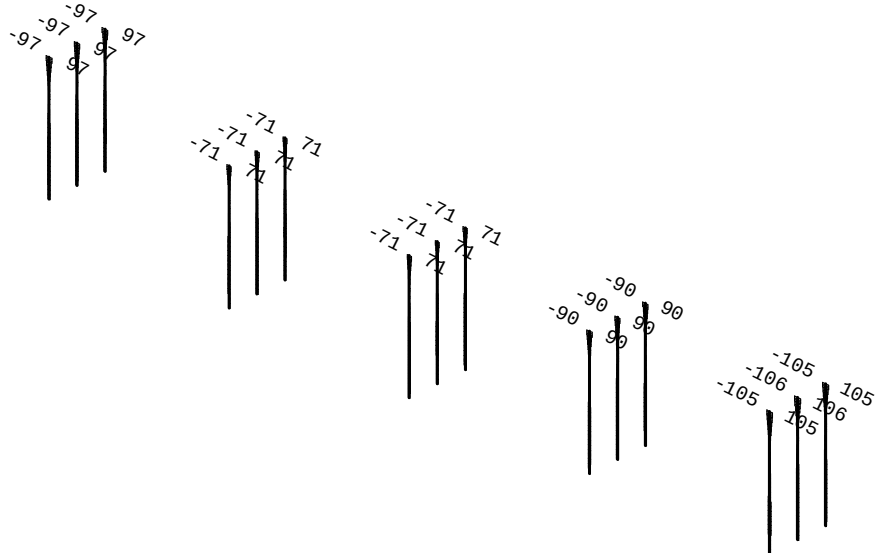
Load 13: Sx



Isometric

Beam Results: max V3= 114 / min V3= -114 kN

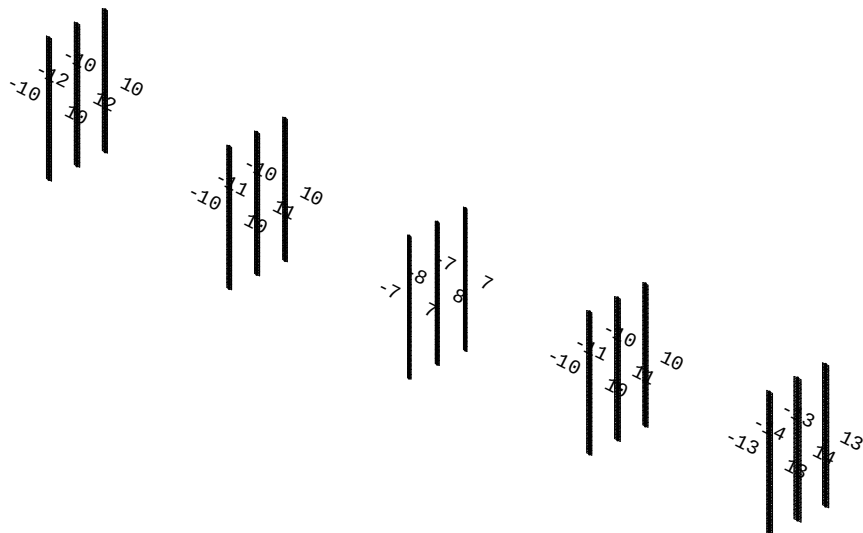
Load 13: Sx



Isometric

Beam Results: max V2= 161 / min V2= -161 kN

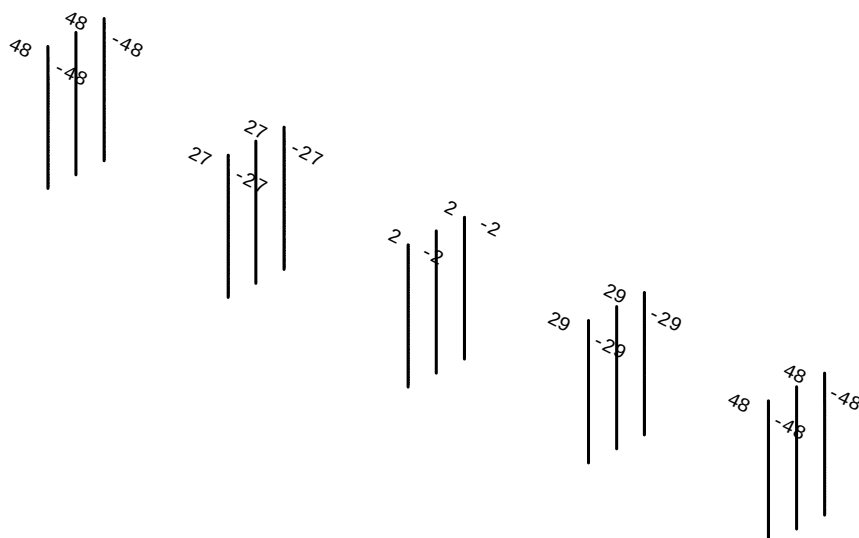
Load 13: Sx



Isometric

Beam Results: max N1= 19 / min N1= -19 kN

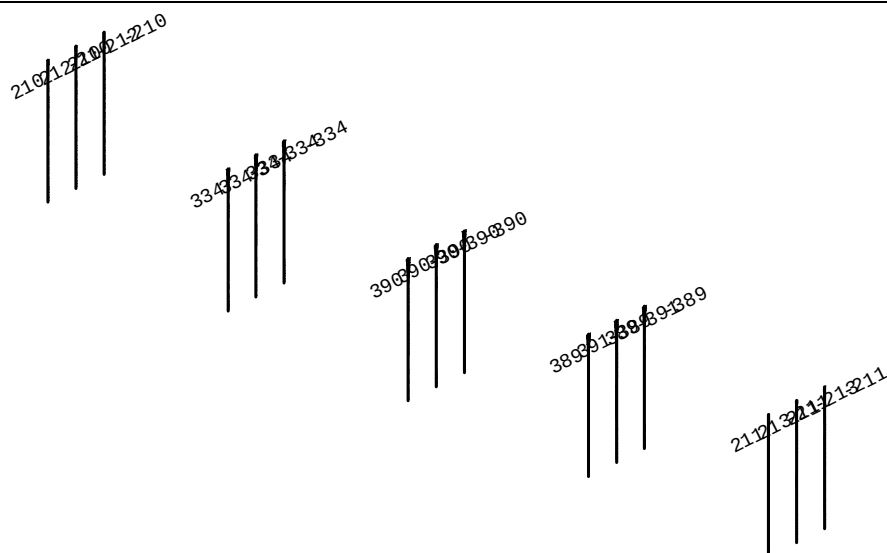
Load 14: Sy



Isometric

Beam Results: max M3= 587 / min M3= -587 kNm

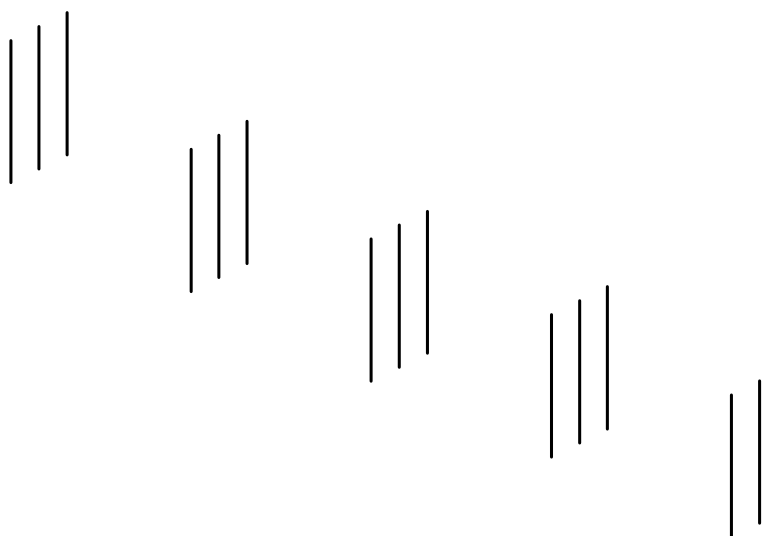
Load 14: Sy



Isometric

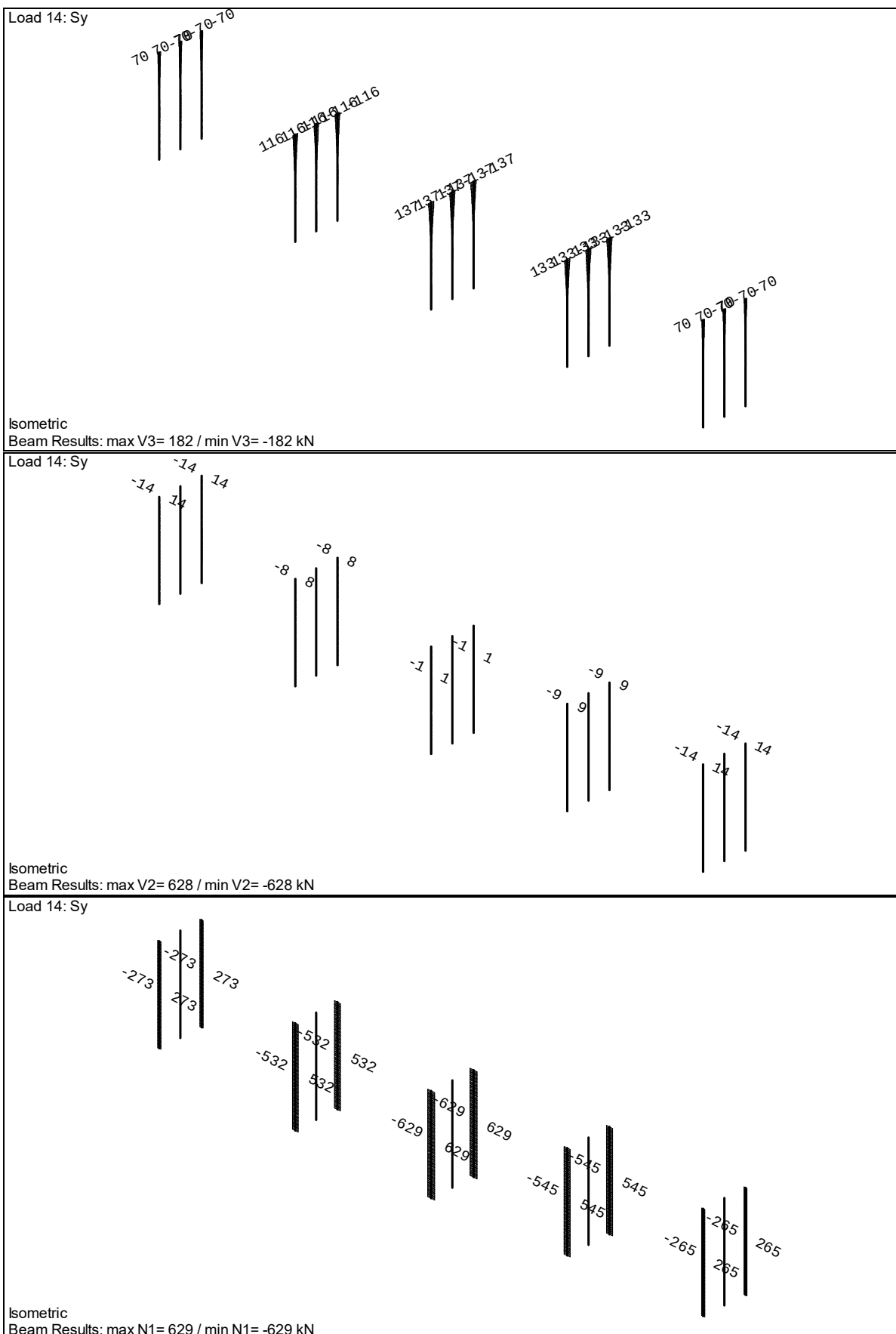
Beam Results: max M2= 907 / min M2= -907 kNm

Load 14: Sy

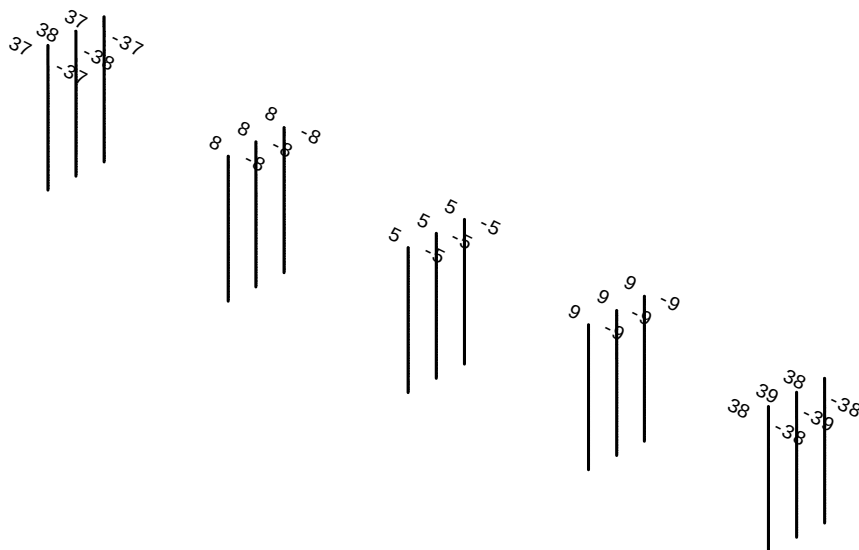


Isometric

Beam Results: max M1= 81 / min M1= -81 kNm



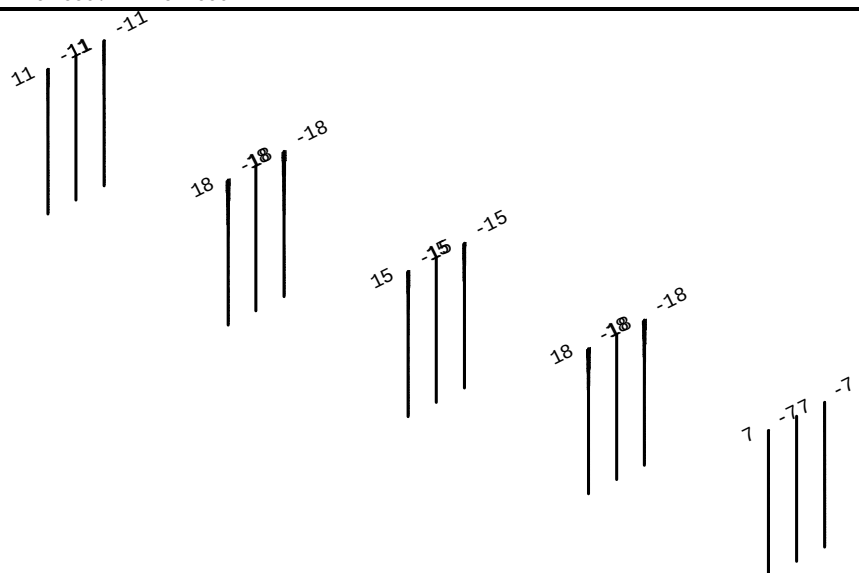
Load 15: Sz



Isometric

Beam Results: max M3= 330 / min M3= -330 kNm

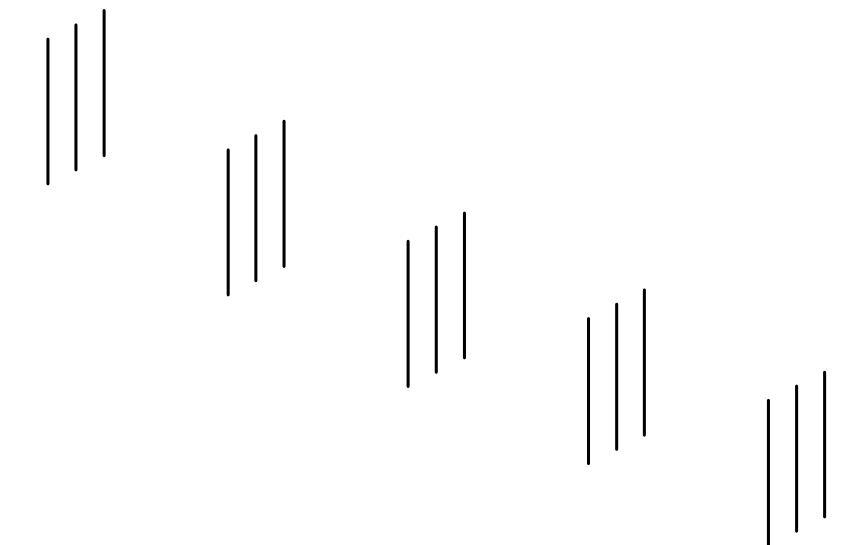
Load 15: Sz



Isometric

Beam Results: max M2= 43 / min M2= -43 kNm

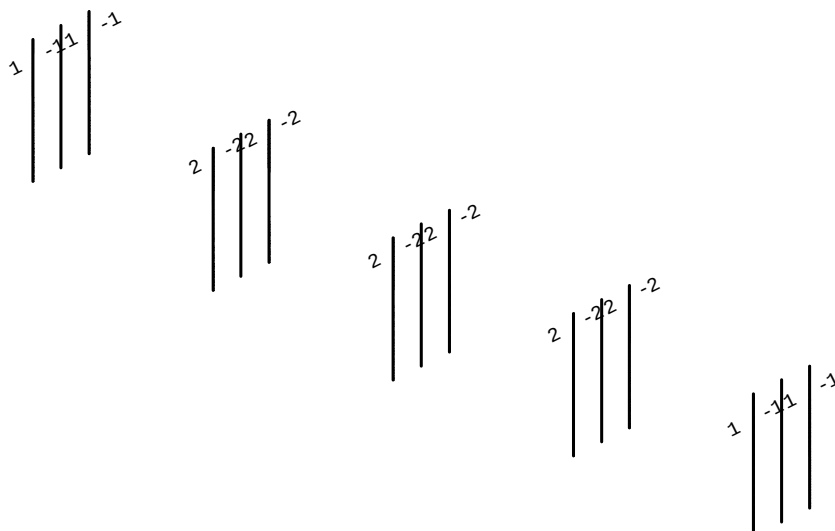
Load 15: Sz



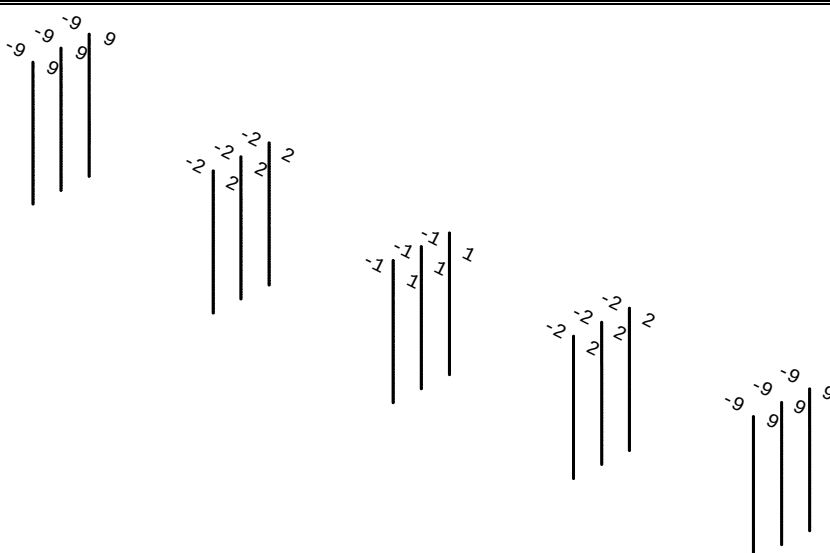
Isometric

Beam Results: max M1= 51 / min M1= -51 kNm

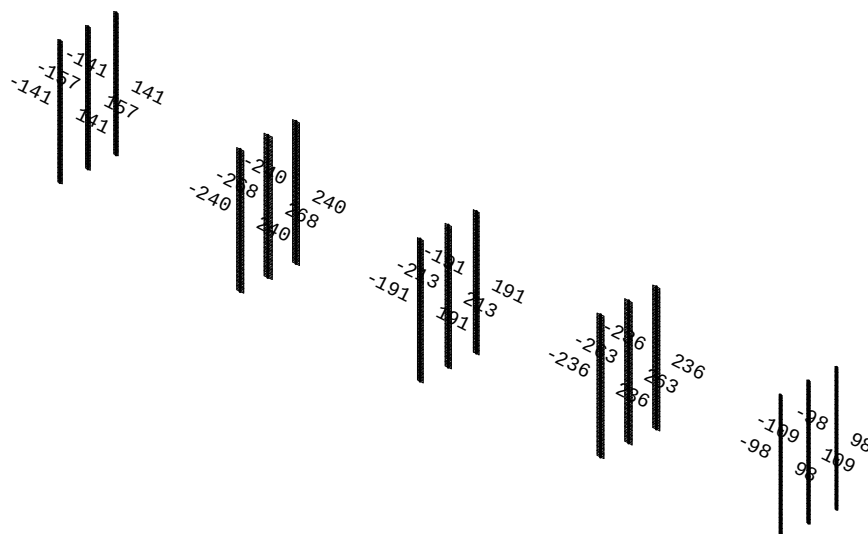
Load 15: Sz



Load 15: Sz

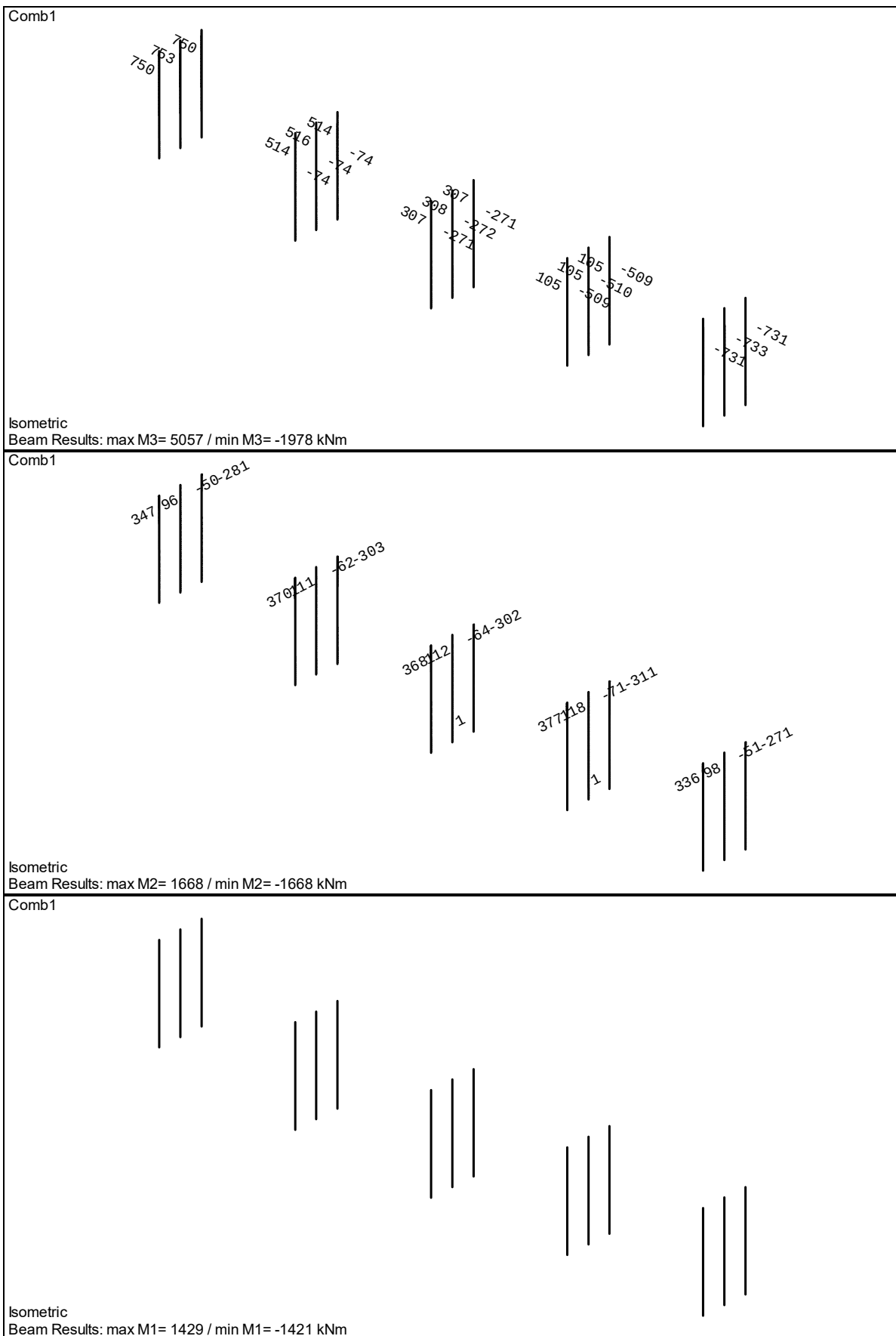


Load 15: Sz

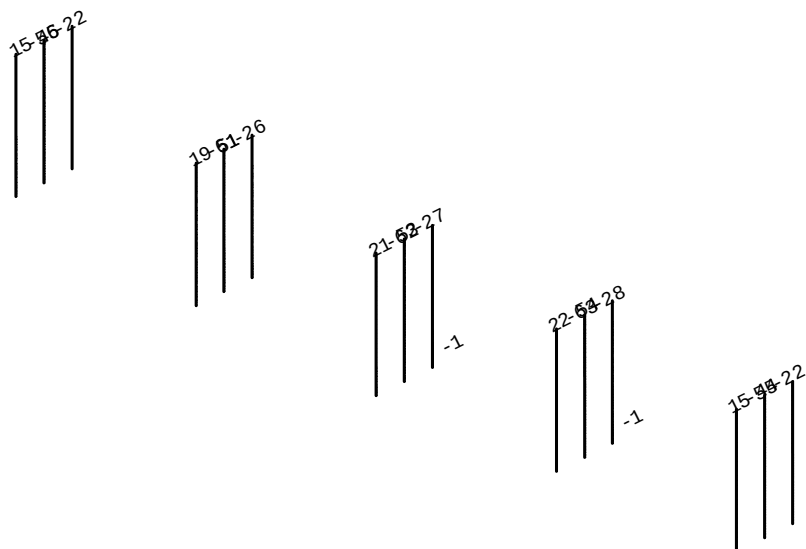


4.6.5.2 Димензионисање / Reinforcement design

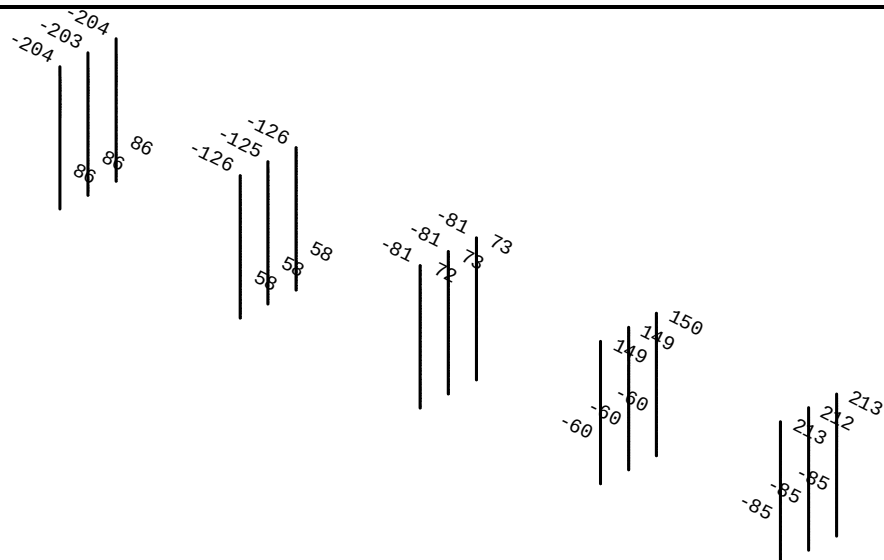
Comb 1



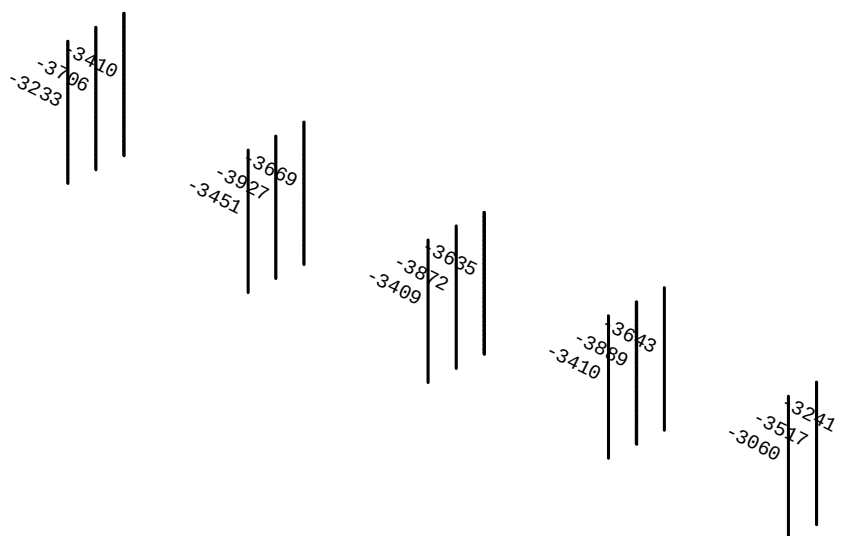
Comb1



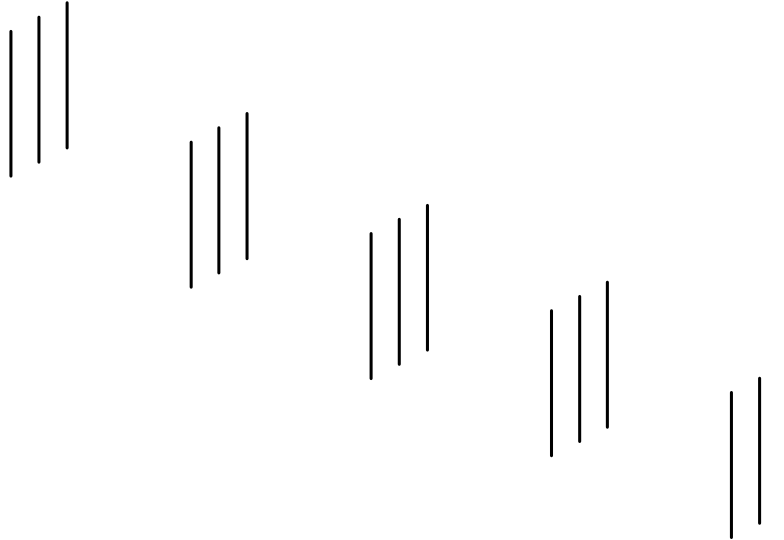
Comb1



Comb1

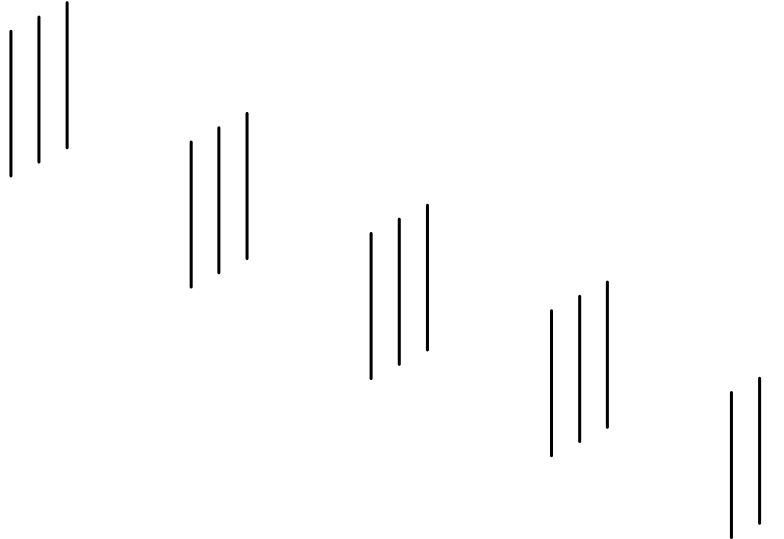


Comb1



Isometric
Beam reinforcement: Aa2/Aa1

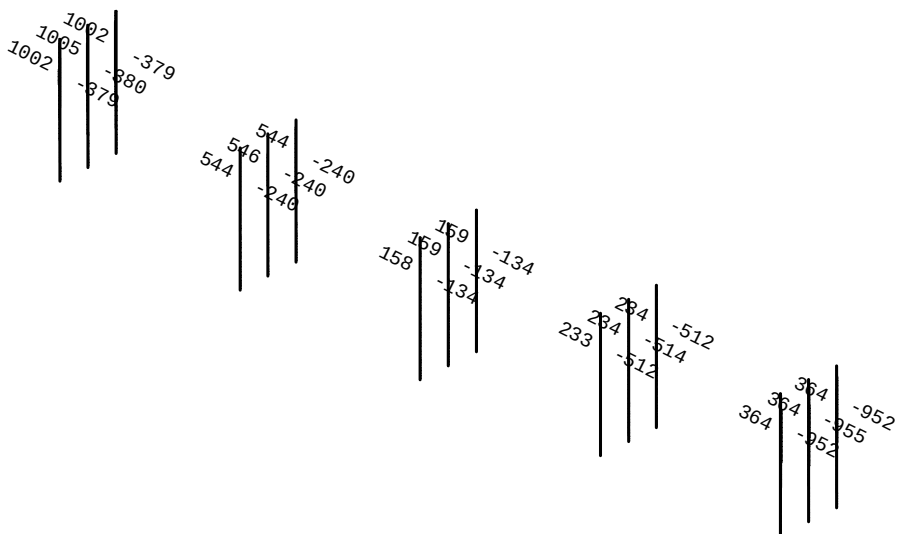
Comb1



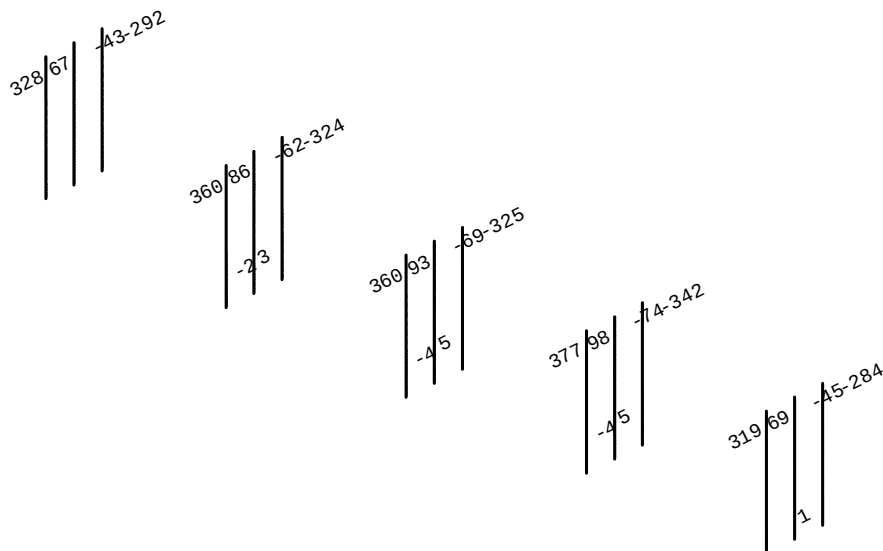
Isometric
Beam reinforcement: Aa,br

Comb 2

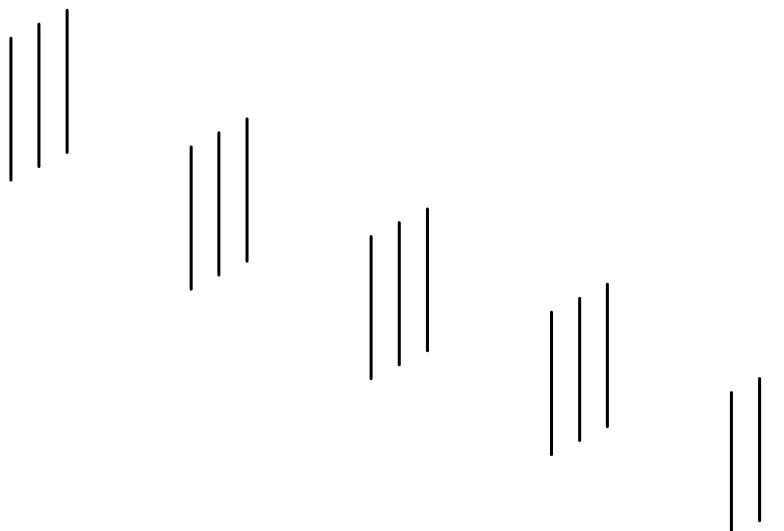
Comb2



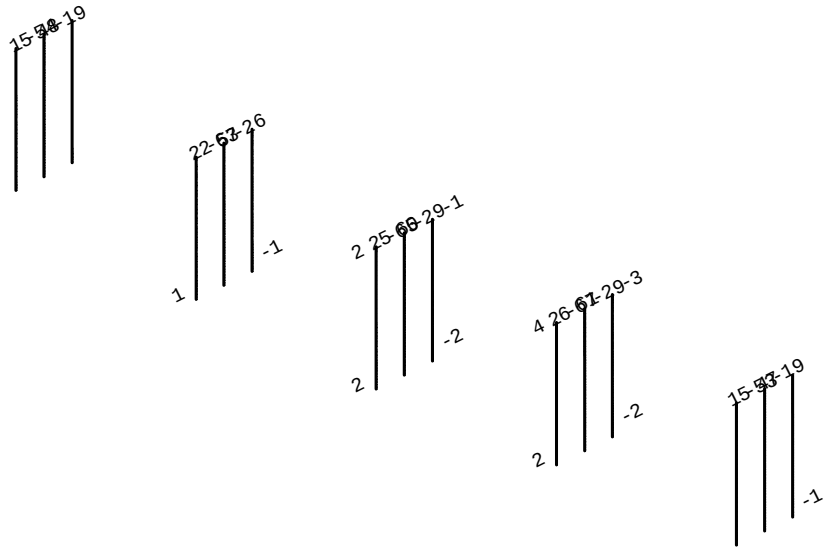
Comb2



Comb2



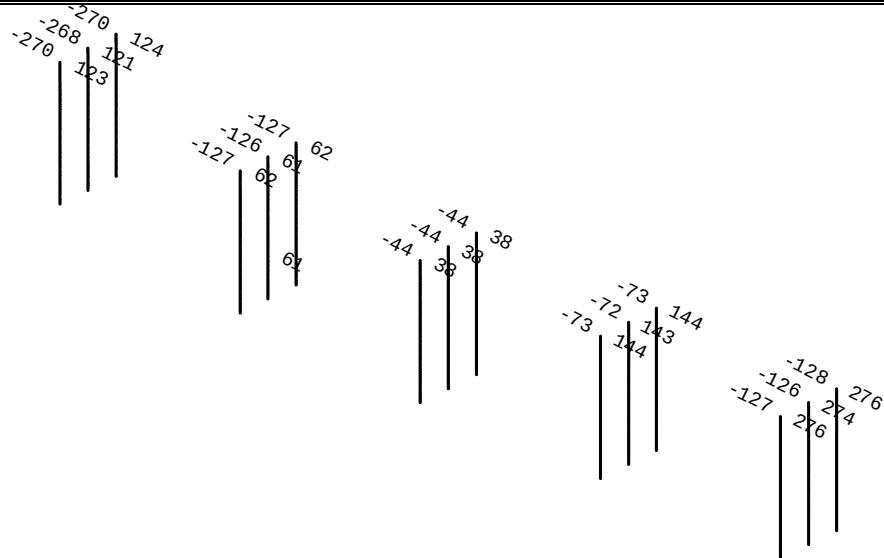
Comb2



Isometric

Beam Results: max V3= 2264 / min V3= -2264 kN

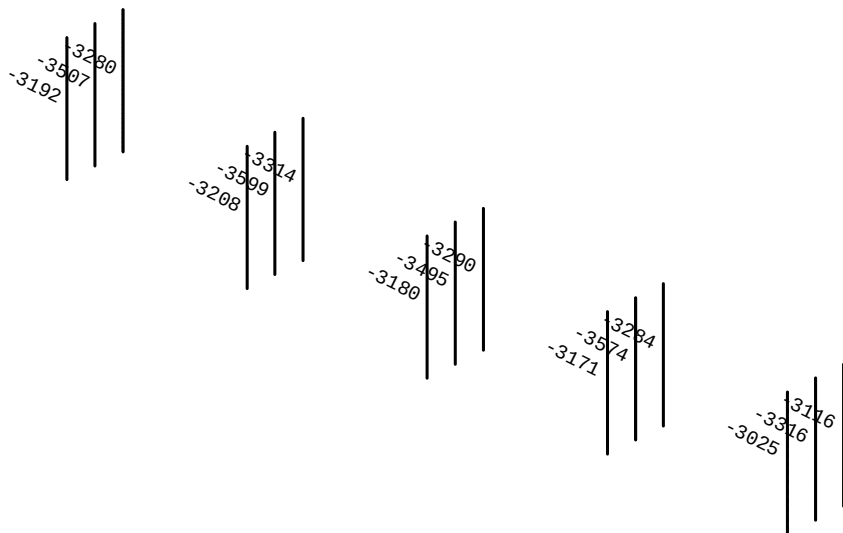
Comb2



Isometric

Beam Results: max V2= 3205 / min V2= -3346 kN

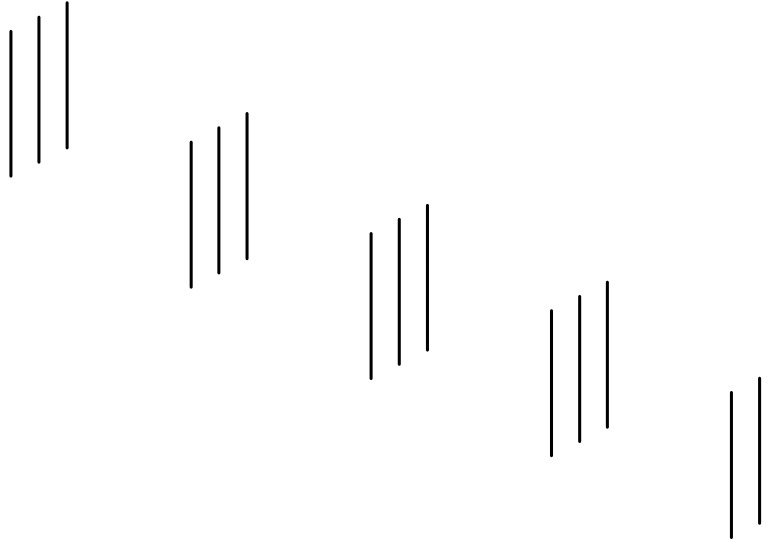
Comb2



Isometric

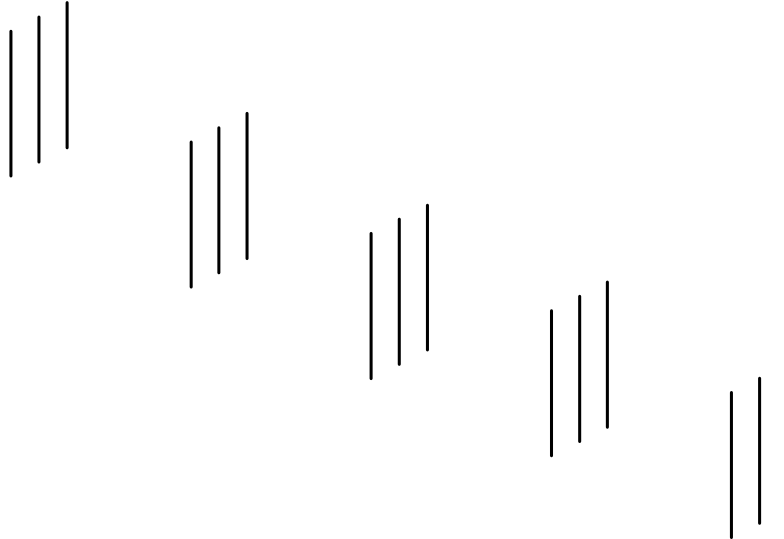
Beam Results: max N1= 57292 / min N1= -15748 kN

Comb2



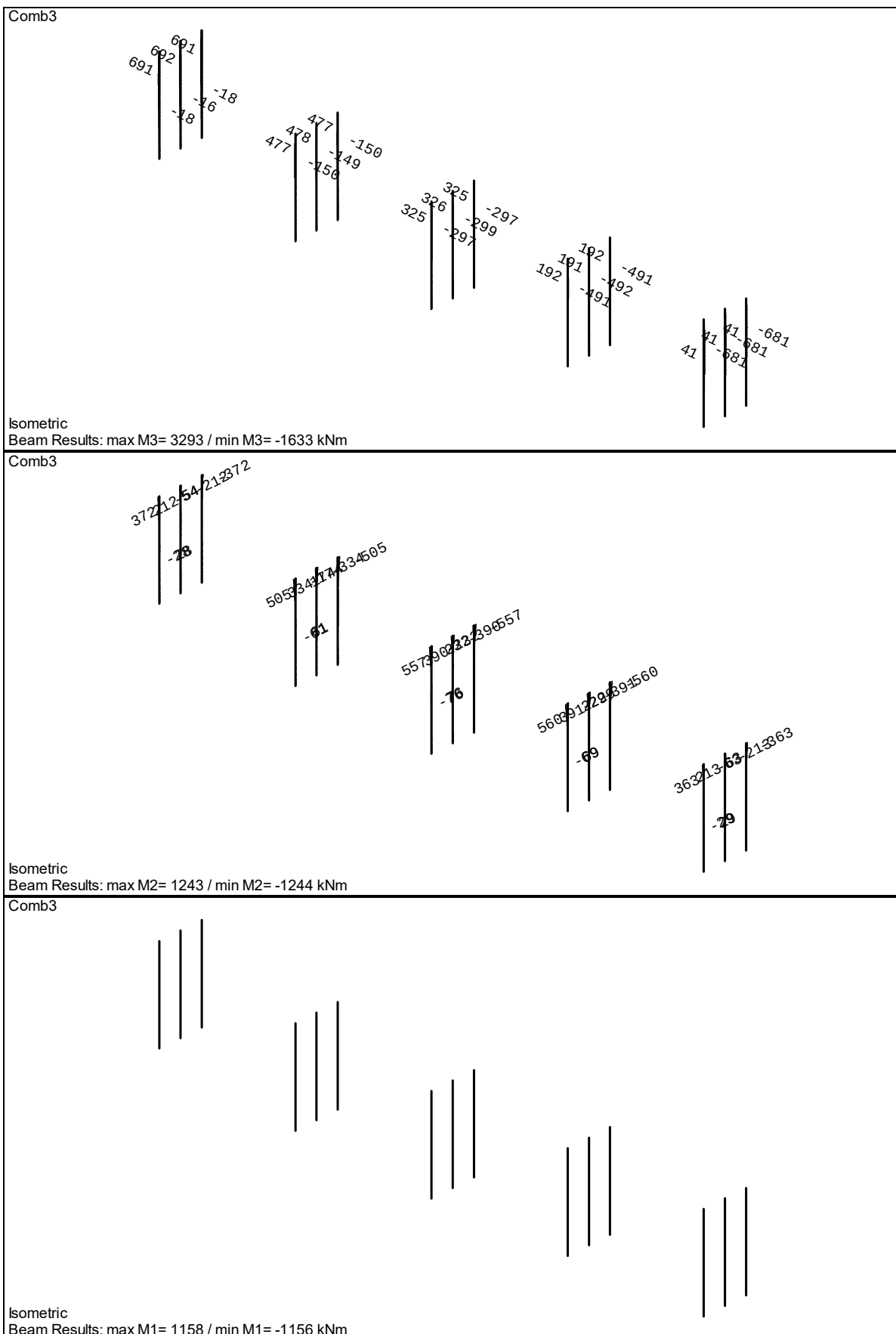
Isometric
Beam reinforcement: Aa2/Aa1

Comb2

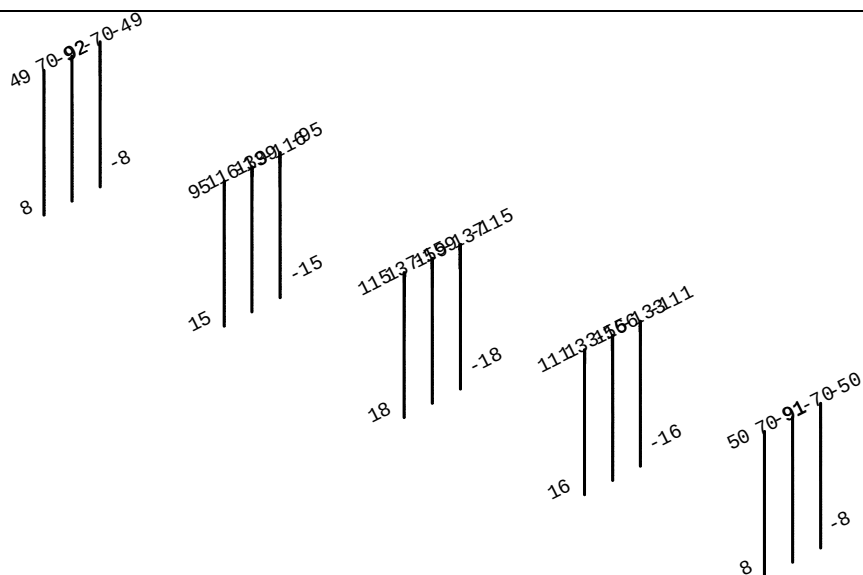


Isometric
Beam reinforcement: Aa,br

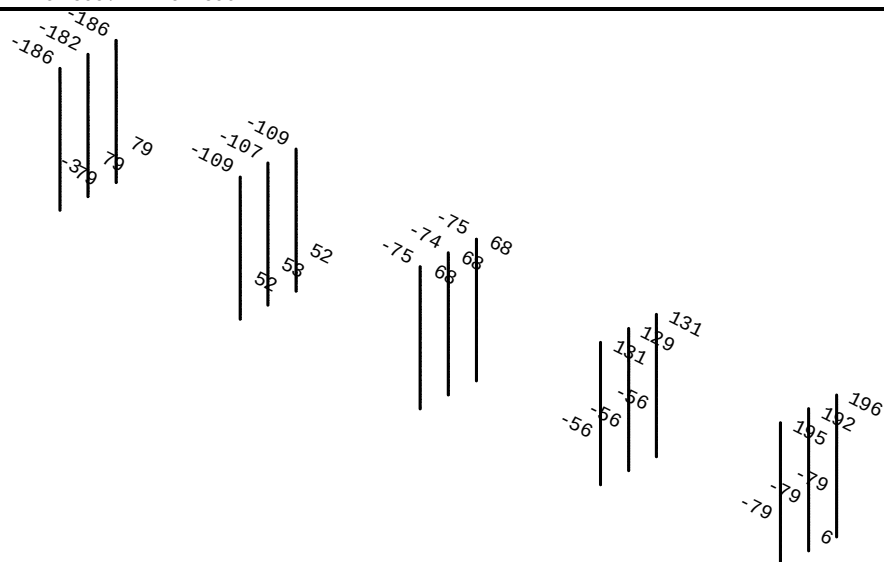
Comb 3



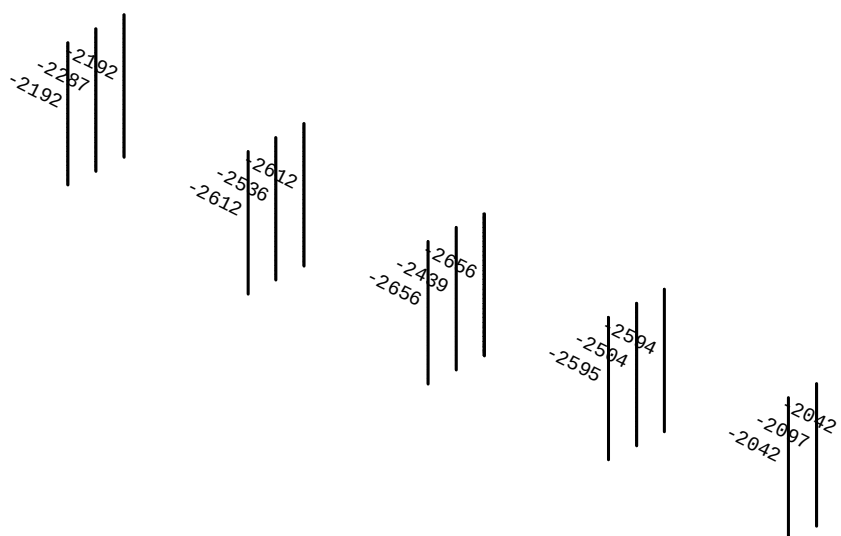
Comb3



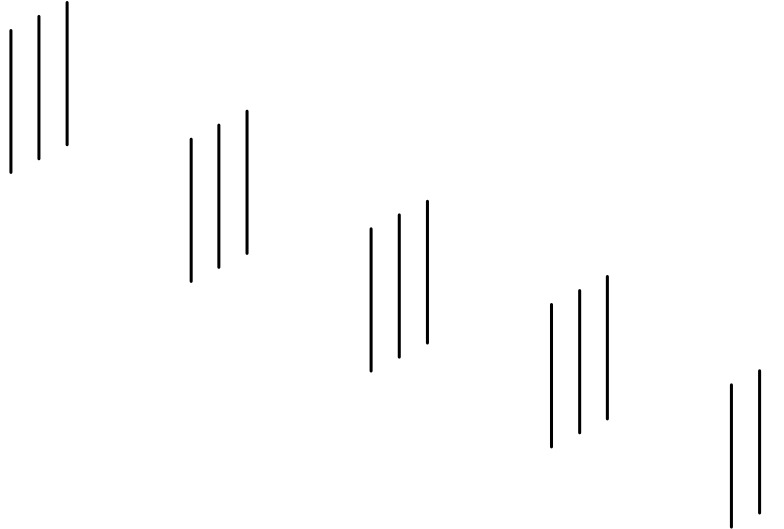
Comb3



Comb3

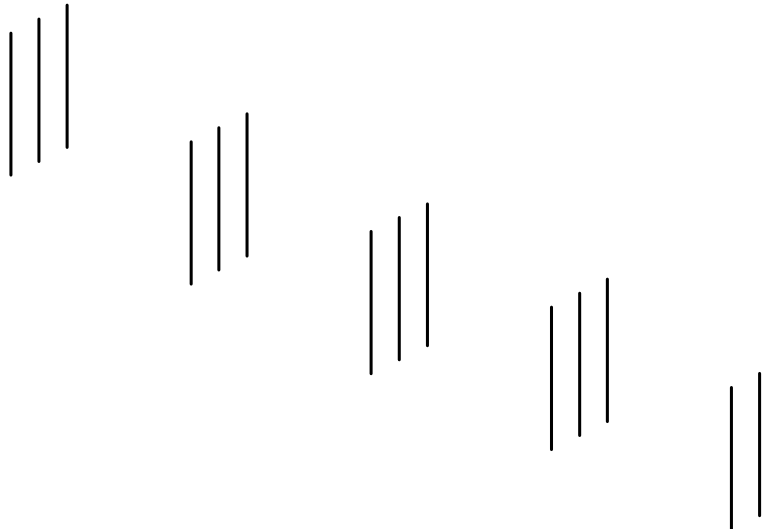


Comb3



Isometric
Beam reinforcement: Aa2/Aa1

Comb3



Isometric
Beam reinforcement: Aa,br

Потребна арматура / required reinforcement

Вертикална арматура / Vertical reinforcement

$A_a = 0 \text{ cm}^2$

Смичућа арматура / Shear reinforcement

$A_a = 0 \text{ cm}^2/\text{m}$

Minimalna armatura / Minimum reinforcement

$\Phi 120 \text{ cm} \rightarrow A_c = 11304 \text{ cm}^2$

$A_{a,\min} = 0.0025 \times A_c = 0.0025 \times 11304 = 28.26 \text{ cm}^2$

Usvojena armatura / provided reinforcement :

Podužna armatura / Longitudinal reinforcement

18 $\Phi 20/20$ ($A_a = 56.52 \text{ cm}^2$) **Вертикална арматура / Vertical reinforcement**

$\Phi 12/15$ ($A_a = 7.54 \text{ cm}^2/\text{m}$) $\rightarrow$ **узенгије / stirrups**

Maksimalna sila u šipu / Maximal axial force

	ULS	SLS
	Nmax	Nmax
S1	3040	2698
S2	3706	2745
S3	3927	2909
S4	3872	2869
S5	3889	2881
S6	3517	2606
S7	3040	2698

Извод из геомеханичког елаборате / Geotechnical report

хоризонтална крутост тла					
слој	Модул еластичности E_s (MPa)	Поасонов коефицијент ν	k_h (kN/m ³) по Весићу	k_h (kN/m ³) по Meyerhof & Blaikeu	k_h (kN/m ³) по формули из праксе
Q1I	8.0	0,30	5461	7326	6667
Q1I*	4.0	0,35	2673	3799	3333
Q1pz	2.0	0,4	1318	1984	1667
Q1I**	6.0	0,33	4083	5611	5000
Q1al-p	25.0	0,25	18215	22222	20833

3. Улазни параметри за сеизмику

Пројектни параметри сеизмичности за примену Еврокода EC8:

За захтев „Ограничених оштећења“

- Тип тла „А“, вредност максималног убрзања тла $a_{gr} = 30 \text{ cm/s}^2 = 0,03g$
- Вредност референтног максималног убрзања a_p на тлу типа „А“ $a_{gr} = 30 \text{ cm/s}^2$ треба поножити фактором значаја предметног објекта γ_1 , и на тај начин добити вредност пројектног убрзања $a_p = \gamma_1 a_{gr}$
- Категорија тла за објекте је типа „С“

- За потребе земљотресног прорачуна треба користити спектар одговора 1

За захтев „Да се објекат не сруши“

- Тип тла „А“, вредност максималног убрзања тла $a_{gr} = 50 \text{ cm/s}^2 = 0,05g$
- Вредност референтног максималног убрзања a_p на тлу типа „А“ $a_{gr} = 50 \text{ cm/s}^2$ треба поножити фактором значаја предметног објекта γ_1 , и на тај начин добити вредност пројектног убрзања $a_p = \gamma_1 a_{gr}$
- Категорија тла за објекте је типа „С“

- За потребе земљотресног прорачуна треба користити спектар одговора 1

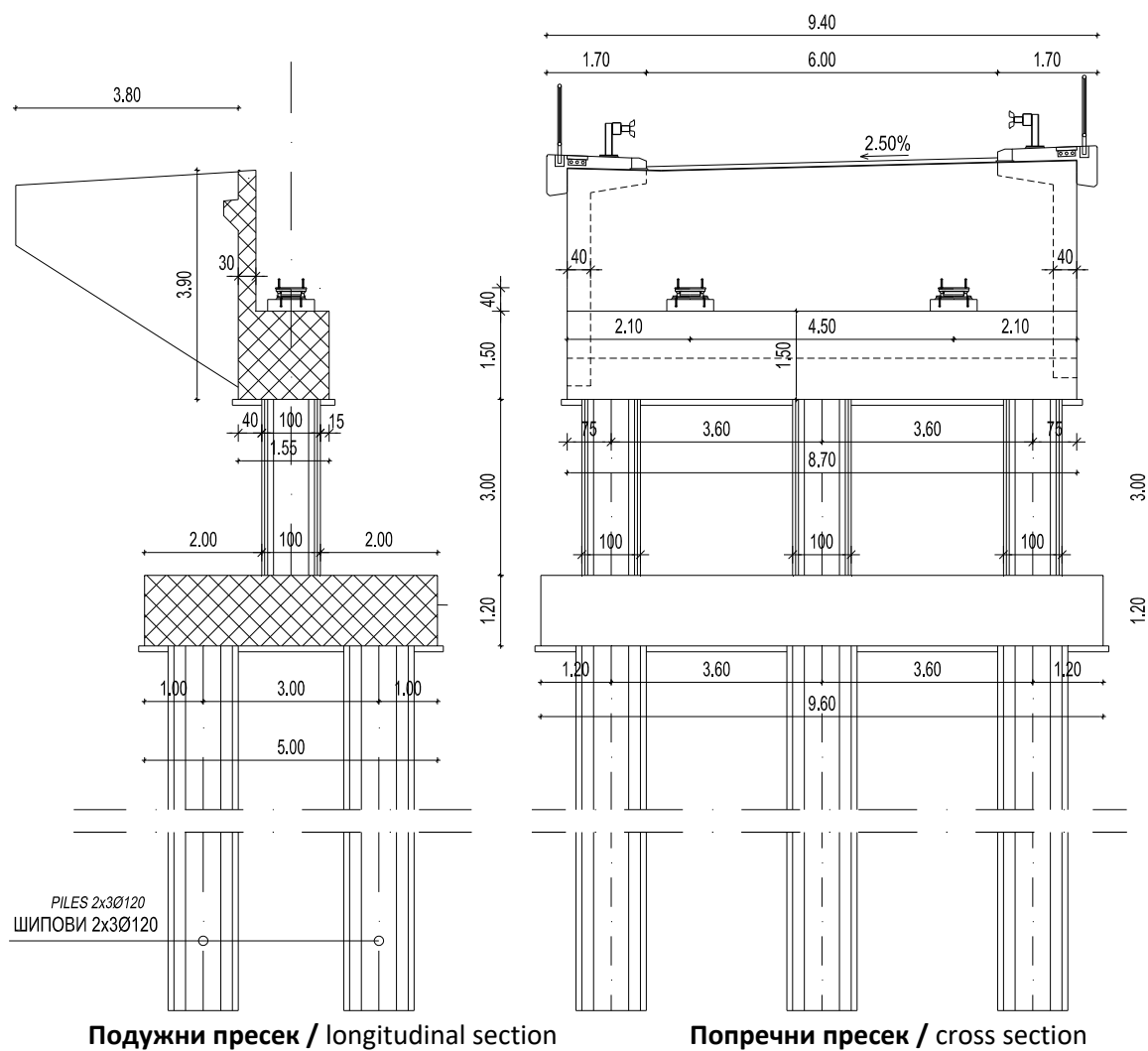
Надвожњак 172+139 км	Дужина шипа	Пречник шипа	Прорачунска носивост шипа, SRPS EN 1997-1, Пројектни приступ 2			Слегање групе шипова
	L _e (m)	D (m)	База R _{b,d} (kN)	Омотач R _{s,d} (kN)	Укупно R _{с,d} (kN)	s (mm)
C1	15.0	1.2	2454	1361	3815	31.6
	16.0	1.2	2476	1466	3942	28.8
	17.0	1.2	2498	1573	4071	26.2
	18.0	1.2	2867	1698	4565	23.3
	19.0	1.2	2867	1842	4709	20.2
	20.0	1.2	2867	1985	4852	17.8
	21.0	1.2	2867	2129	4996	15.9
	22.0	1.2	2867	2272	5139	14.5
	23.0	1.2	2867	2415	5282	13.3
C2	16.0	1.2	2596	1076	3672	
	17.0	1.2	2856	1180	4036	27.1
	18.0	1.2	2856	1283	4139	22.1
	19.0	1.2	2856	1387	4243	19.6
	20.0	1.2	2856	1491	4347	17.8
	21.0	1.2	3116	1595	4711	16.3
	22.0	1.2	3116	1698	4814	15.0
C3	16.0	1.2	2887	883	3770	
	17.0	1.2	2887	966	3853	30.4
	18.0	1.2	2887	1048	3935	24.8
	19.0	1.2	2887	1131	4018	20.1
	20.0	1.2	3093	1213	4306	16.9
	21.0	1.2	3093	1296	4389	15.6
	22.0	1.2	3300	1378	4678	14.4
C4	16.0	1.2	2904	906	3810	
	17.0	1.2	2904	989	3893	29.2
	18.0	1.2	2904	1072	3976	23.6
	19.0	1.2	3112	1155	4267	18.8
	20.0	1.2	3112	1238	4350	16.9
	21.0	1.2	3319	1237	4558	16.9

Надвожњак 172+139 км	Дужина шипа	Пречник шипа	Прорачунска носивост шипа, SRPS EN 1997-1, Пројектни приступ 2			Слегање групе шипова
	L _c (m)	D (m)	База R _{b;d} (kN)	Омотач R _{s;d} (kN)	Укупно R _{с;d} (kN)	s (mm)
C5	16.0	1.2	2926	912	3838	33.6
	17.0	1.2	2926	996	3922	28.7
	18.0	1.2	2926	1080	4006	23.1
	19.0	1.2	3135	1163	4298	17.8
	20.0	1.2	3135	1247	4382	16.2
	21.0	1.2	3345	1330	4675	15.1
C6	16.0	1.2	3089	930	4019	31.1
	17.0	1.2	3295	1013	4308	25.8
	18.0	1.2	3295	1095	4390	19.9
	19.0	1.2	3295	1177	4472	16.3
	20.0	1.2	3295	1260	4555	15.1
	21.0	1.2	3501	1342	4843	14.5
C7	15.0	1.2	2748	1193	3942	29.5
	16.0	1.2	2776	1286	4062	26.5
	17.0	1.2	3100	1395	4495	24.6
	18.0	1.2	3100	1518	4619	20.9
	19.0	1.2	3100	1643	4743	18.2
	20.0	1.2	3100	1767	4867	16.2
	21.0	1.2	3101	1890	4991	14.7
	22.0	1.2	3101	2014	5115	13.5

4.7. ОБАЛНИ СТУБ

ABUTMENT

4.7.1 Диспозиција / General arrangement



4.7.2 Анализа оптерећења / Load analyses

4.7.2.1 Сопствена тежина / Self weight

Сопствена тежина свих елемената је узета у обзир у прорачуну аутоматски у програмском пакету.

Self weight of all elements will be taken into account automatically by design software.

Зид / Wall , d = 30 cm

Крило / Wing wall , d = 40 cm

Лежишна греда / Bearing beam , d/b = 150/145 cm

Стуб / Column , Φ100 cm

Темељ / Foundation , d = 120 cm

Шипови / Piles , Φ120 cm

4.7.2.2 Стално оптерећење / Dead load

Лежишна греда / Bearing beam

$$R1 = 0.90 \times 1.00 \times 8.70 \times 25.0 / 2 = 98 \text{ kN}$$

Монтажни носач / pre-cast girder

$$R1 = 68 \text{ kN} \rightarrow \Sigma R = 68 \times 10 = 680 \text{ kN} \rightarrow Rg = 680 / 2 = 340 \text{ kN}$$

Коловозна плоча / Deck

$$R1 = 37 \text{ kN} \rightarrow \Sigma R = 37 \times 10 = 370 \text{ kN} \rightarrow Rg = 370 / 2 = 185 \text{ kN}$$

Укупно / total **Rg = 623 kN**

4.7.2.3 Додатно стално оптерећење / Superimposed load

Разматрана су следећа оптерећења / The following loads are considered :

- **Асфалт /Asphalt**
- **Хидроизолација / Waterproofing**
- **Пешачка стаза / Foot path**
- **Ивичњак / Curb**
- **Ел. Одбојна ограда / Steel safety barrier**
- **Пешачка ограда / railing**

Реакције преузете из RM софтвера / Reactions taken from RM software

$$R1 = 118 \text{ kN}$$

$$R2 = 118 \text{ kN}$$

4.7.2.4 Притисак тла / Earth pressure**Притисак тла у миру / earth pressure at rest**

$$p_{zh} = (1 - \sin\varphi) \times \gamma \times h = k_0 \times \gamma \times h$$

$$\varphi = 35$$

Прорачун по ULS-у / Design at ULS

$$\tan \varphi_d = \tan \varphi_k / \gamma_\varphi = \tan 35 / 1.25 = 0.46$$

$$\varphi_d = \arctan 0.46 = 24.79^\circ$$

$$k_0 = 1 - \sin \varphi_k = 0.581$$

$$\gamma_z = 20 \text{ kN/m}^3$$

Притисак на зид / pressure on the wall

$$h = 0.0 \text{ m} \rightarrow p_{zh} = 0 \text{ kN/m}^2$$

$$h = 3.9 \text{ m} \rightarrow p_{zh} = 0.581 \times 20 \times 3.9 = 45 \text{ kN/m}^2$$

Притисак на стуб / pressure on the column

$$\Phi 100 \text{ cm} \rightarrow 3\Phi = 3 \times 100 = 300 \text{ cm}$$

$$P_{zh} = 45 \times 3.00 = 135 \text{ kN/m}$$

4.7.2.5 Возило на објекту / Traffic load on the structure**Реакције преузете из RM софтвера / Reactions taken from RM software**

TS

$$R1 = 538 \text{ kN}$$

$$R2 = 416 \text{ kN}$$

UDL

$$R1 = 181 \text{ kN}$$

$$R2 = 88 \text{ kN}$$

Укупно / total

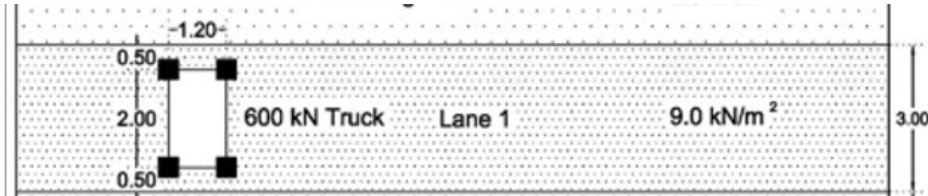
$$R1 = 538 + 181 = 719 \text{ kN}$$

$$R2 = 416 + 88 = 504 \text{ kN}$$

4.7.2.6 Возило на насипу / Traffic load on embankment

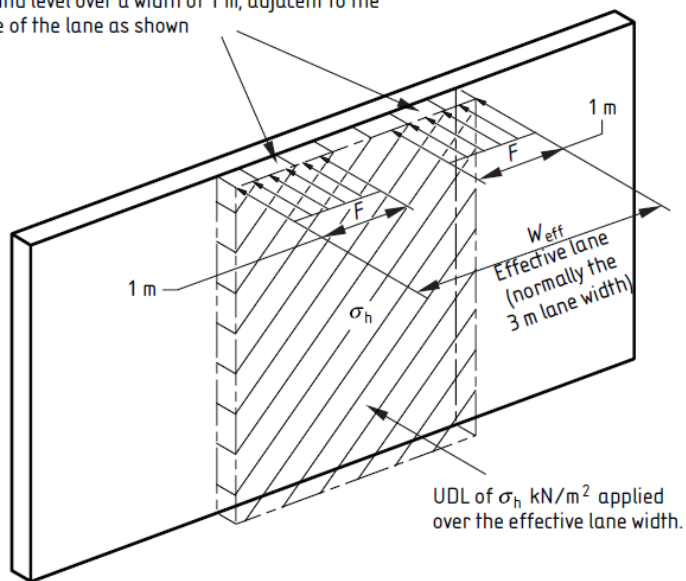
Двоосовински тандем систем (TS) концентрисаних сила / Tandem system (including two axles) (TS)

Прва трака / First lane $Q_{1k} = 1.0 \times 2 \times 300 \text{ kN} = 600 \text{ kN}$



Распорирање оптерећења / Load distribution

Two horizontal line loads each of $F \text{ kN}$ applied at ground level over a width of 1 m , adjacent to the edge of the lane as shown



$$F = 330 \times k_o \times L_f = 330 \times 0.581 \times 1.0 = 192 \text{ kN/m}$$

$$\sigma = 20 \times k_o \times R \times L_f, k_o = 0.581, R = 3.0/w = 1.0, L_f = 1.0$$

$$\sigma = 20 \times 0.581 \times 1.0 \times 1.0 = 6.75 \text{ kN/m}^2$$

4.7.3 Статички модел / Static model

Table of materials

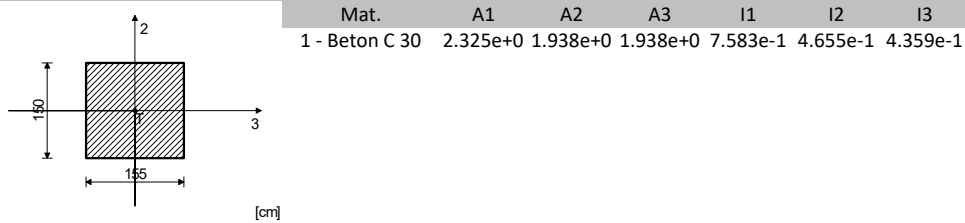
No	Material name	E[kN/m ²]	μ	γ [kN/m ³]	αt [1/C]	Em[kN/m ²]	μm
1	Beton C 30	3.150e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.150e+7	0.20

Slab sets

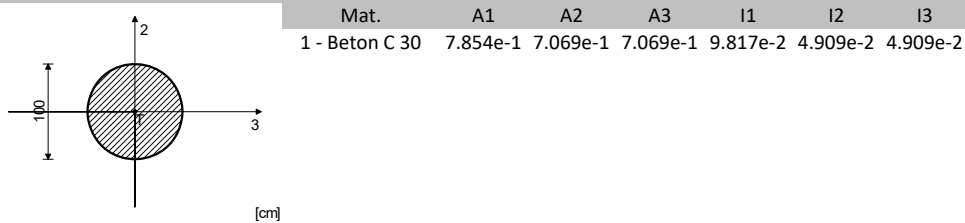
No	t[m]	e[m]	Material	Analysis type	Orthotropy	E2[kN/m ²]	G[kN/m ²]	α
<1>	0.300	0.150	1	Thin slab	Isotropy			
<2>	0.300	0.150	1	Thin slab	Isotropy			
<3>	1.200	0.600	1	Thin slab	Isotropy			
<4>	0.400	0.200	1	Thin slab	Isotropy			

Beam sets

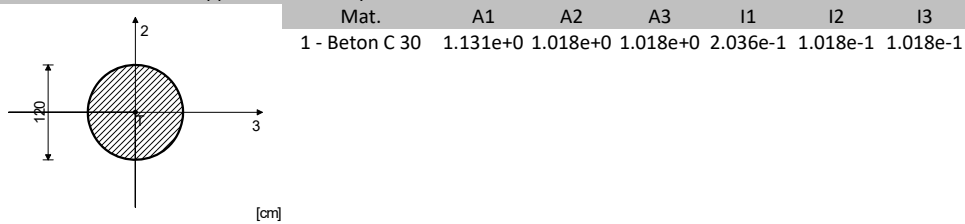
Set: 1 Section: b/d=155/150, Approx. eccentricity



Set: 2 Section: D=100, Approx. eccentricity



Set: 3 Section: D=120, Approx. eccentricity

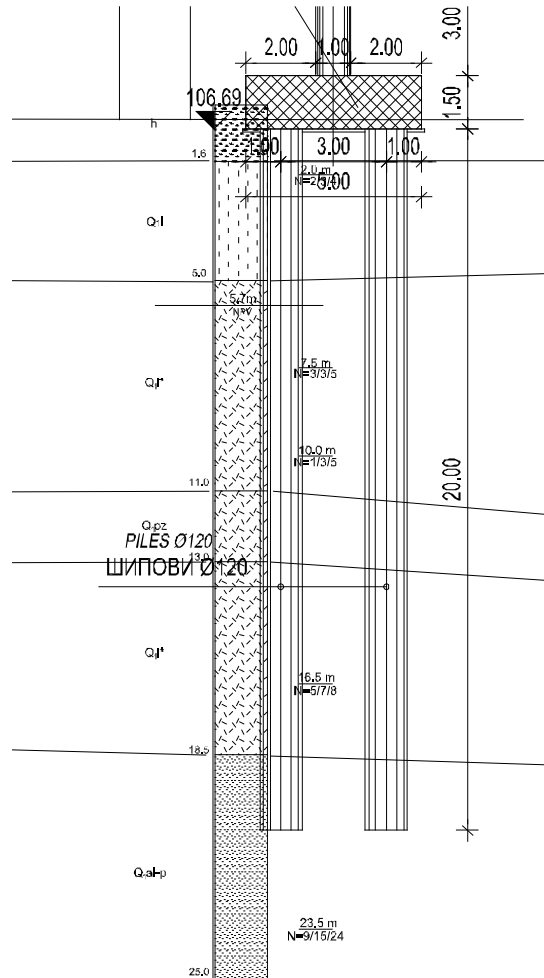


Point support sets

Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
1	5.000e+4	5.000e+4	1.000e+6			

Linear support sets

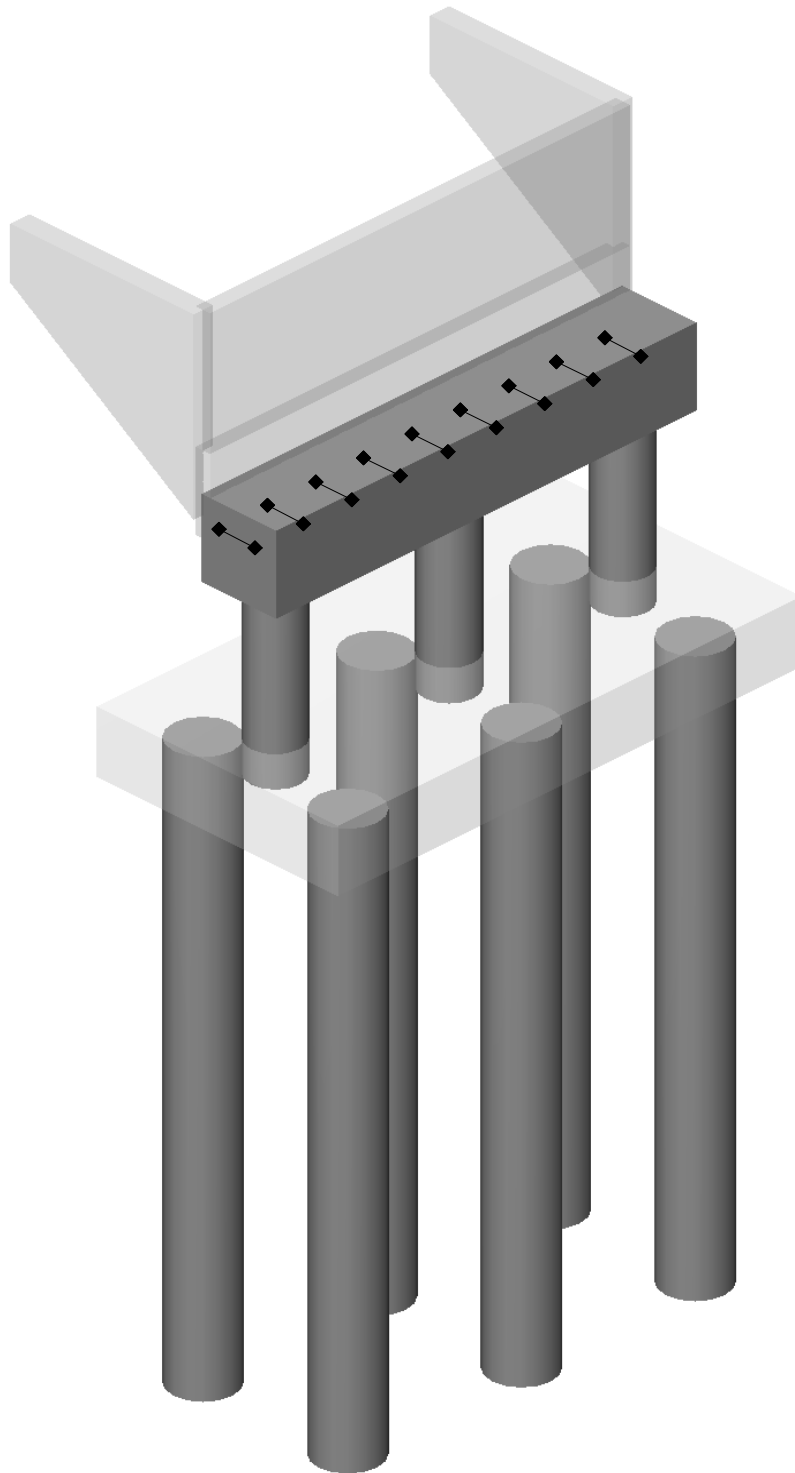
Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	Soil [m]
1		8.000e+3	8.000e+3		
2		4.000e+3	4.000e+3		
3		2.500e+4	2.500e+4		



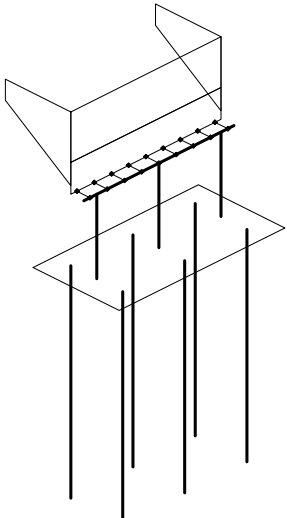
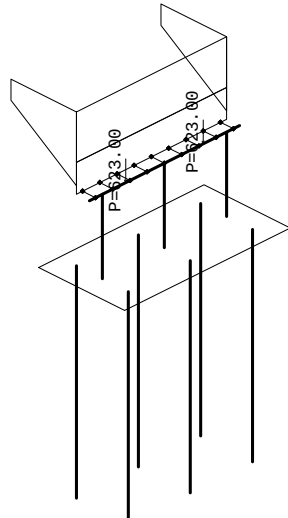
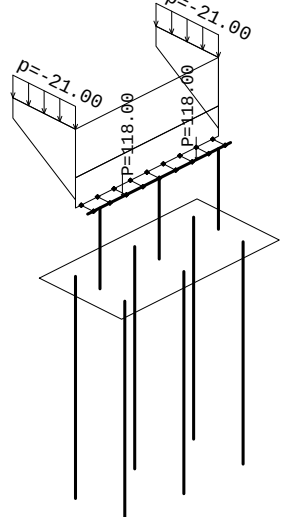
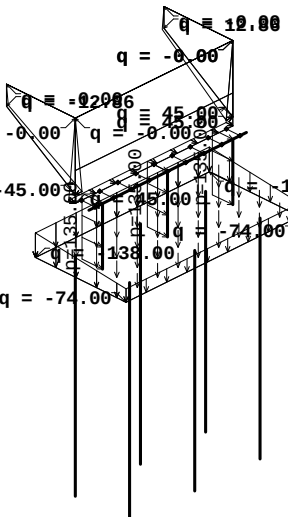
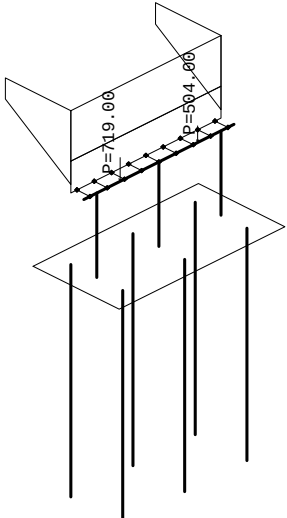
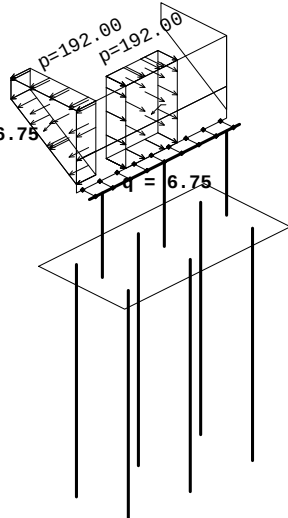
хоризонтална крутост тла					
слој	Модул еластичности Es (MPa)	Поасонов коефицијент ν	k_h (kN/m ³) по Весићу	k_h (kN/m ³) по Meyerhof & Blaikeu	k_h (kN/m ³) по формули из праксе
Q1I	8.0	0,30	5461	7326	6667
Q1I*	4.0	0,35	2673	3799	3333
Q1pz	2.0	0,4	1318	1984	1667
Q1I**	6.0	0,33	4083	5611	5000
Q1al-p	25.0	0,25	18215	22222	20833

Linear support sets (Dynamic analysis)

Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	Soil [m]
4		1.600e+4	1.600e+4		
5		8.000e+3	8.000e+3		
6		5.000e+4	5.000e+4		

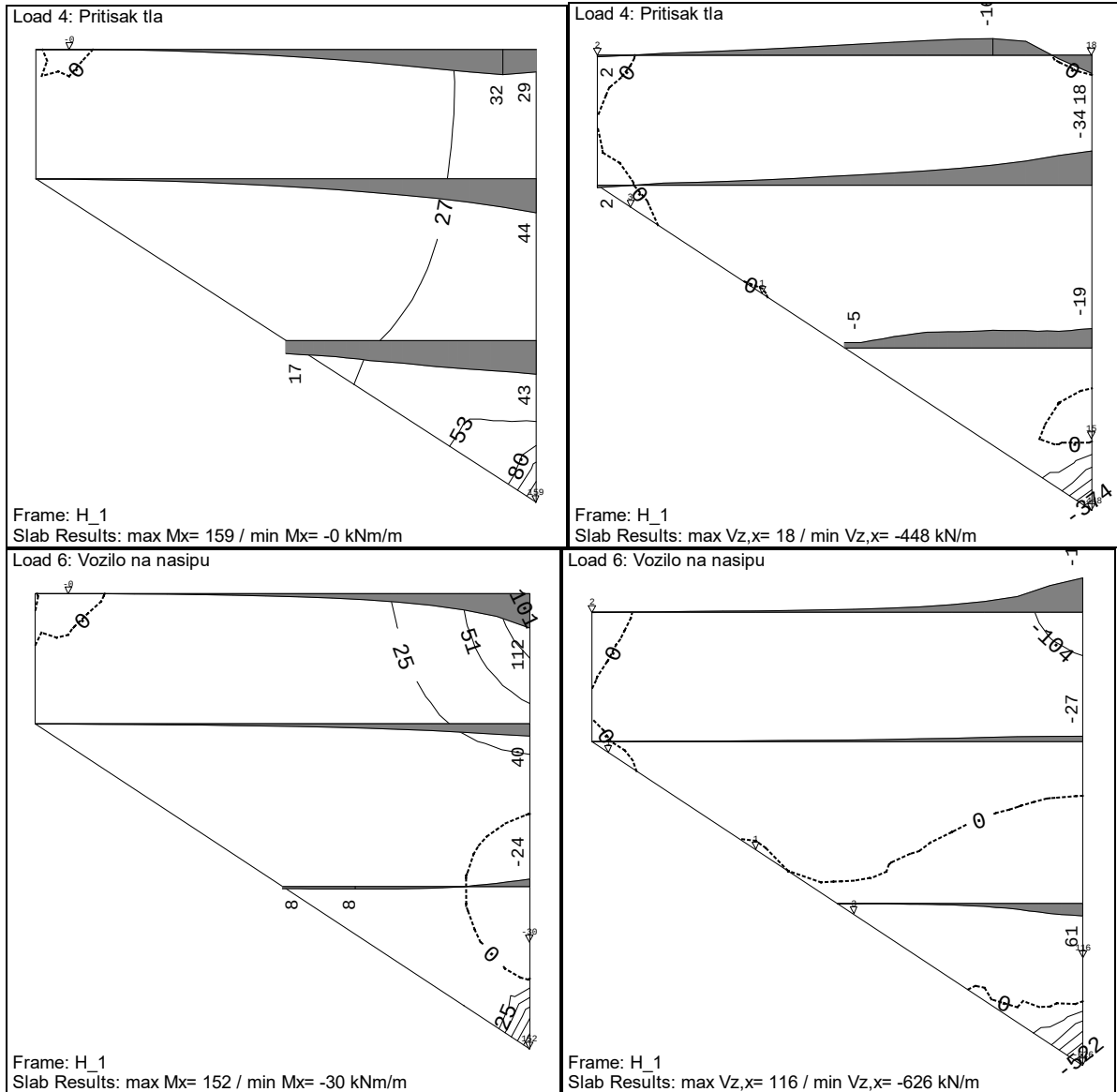


4.7.4 Оптерећења / Loads

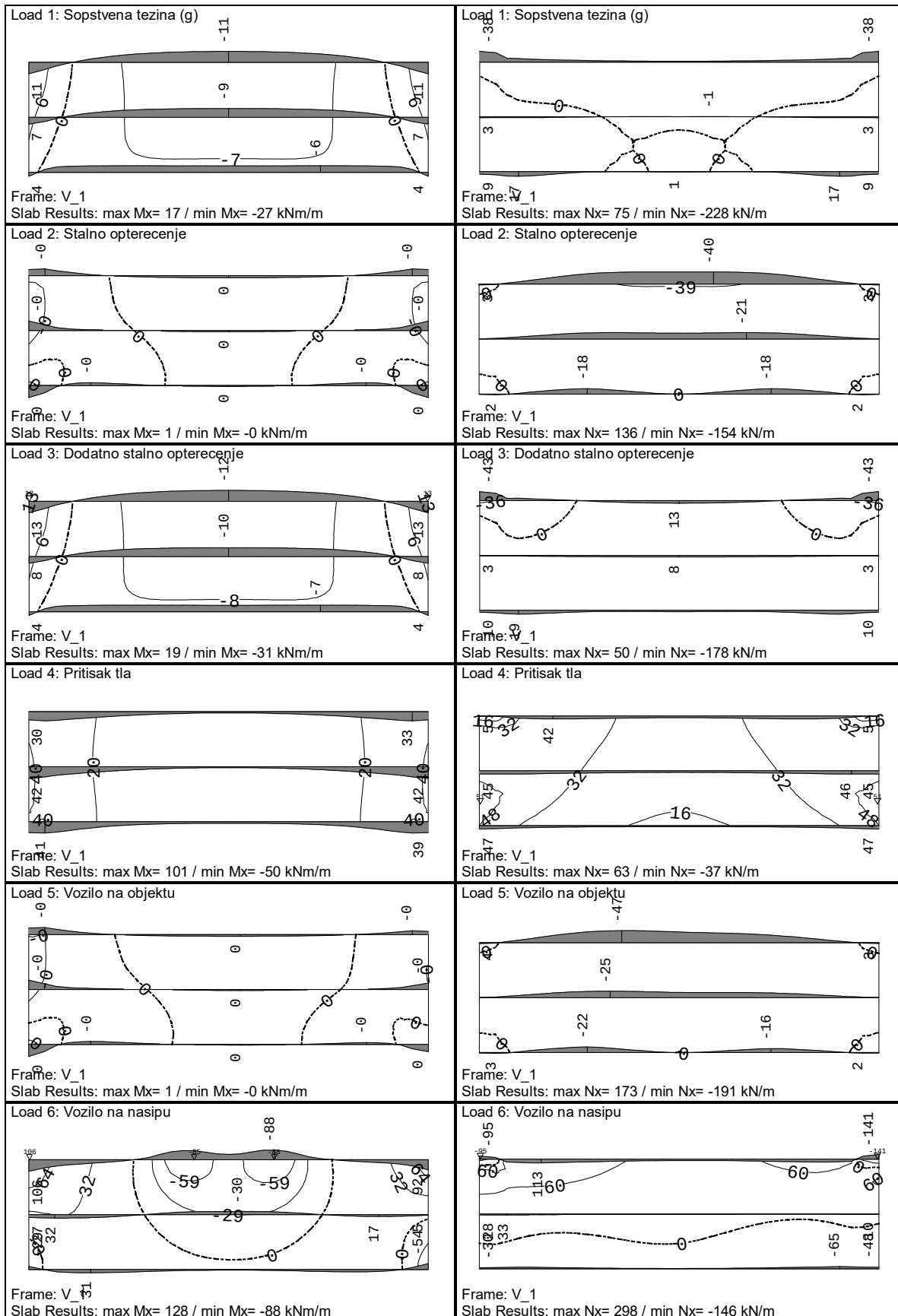
 Isometric	Load 2: Stalno opterecenje  Isometric
Load 3: Dodatno stalno opterecenje  Isometric	Load 4: Pritisak tla  Isometric
Load 5: Vozilo na objektu  Isometric	Load 6: Vozilo na nasipu  Isometric

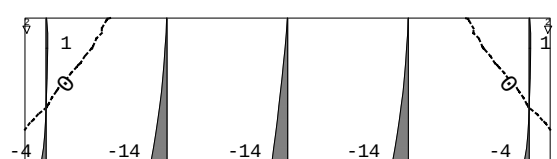
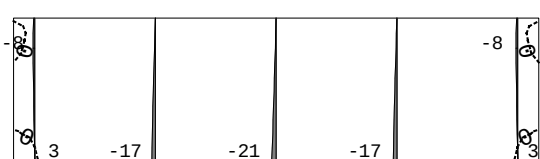
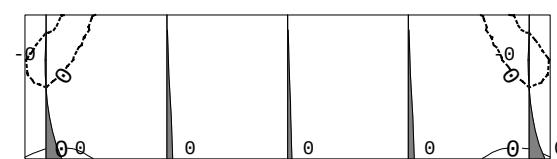
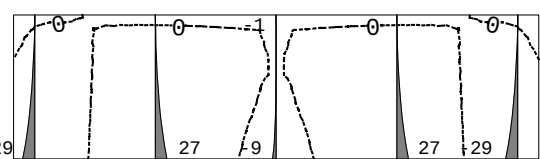
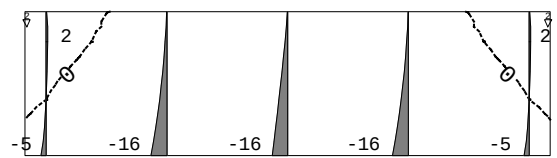
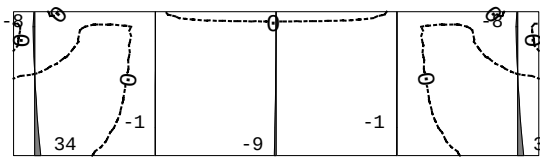
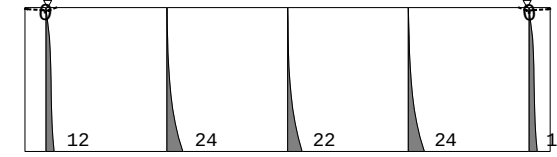
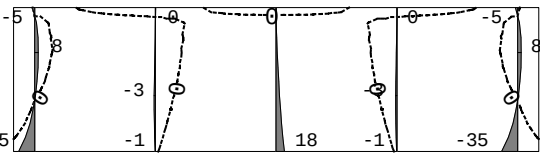
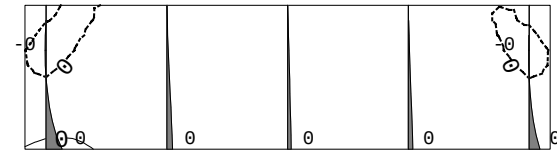
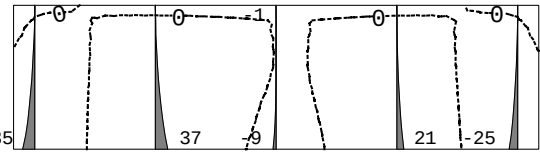
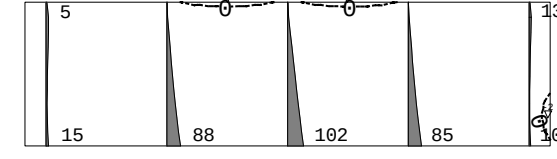
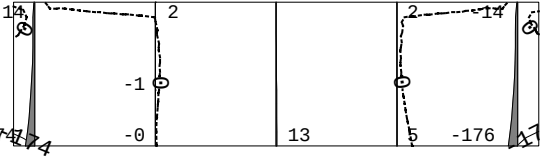
4.7.5 Пресечне силе и деформације / Internal forces and deformations

4.7.5.1 Криво/ Wing wall



4.7.5.2 Зид/ Wall



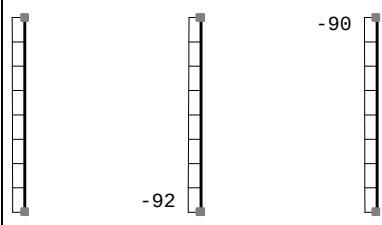
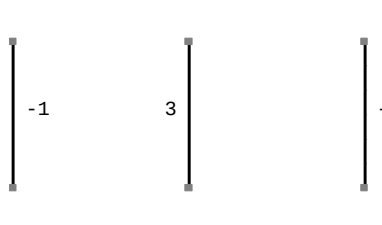
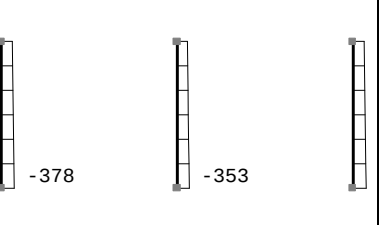
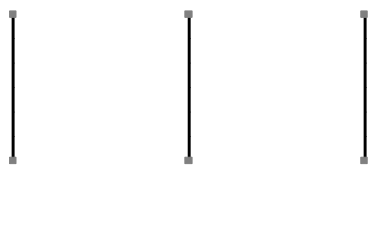
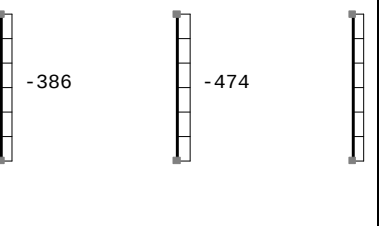
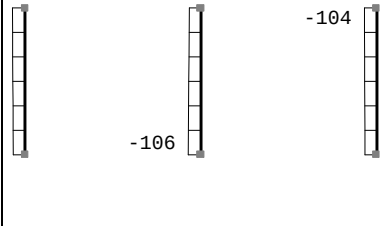
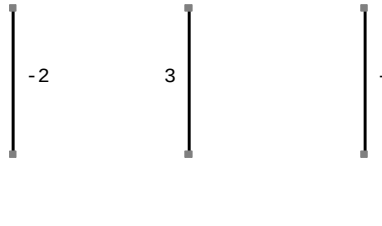
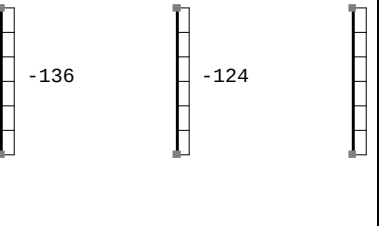
Load 1: Sopstvena tezina (g)  Frame: V_1 Slab Results: max My= 2 / min My= -108 kNm/m	Load 1: Sopstvena tezina (g)  Frame: V_1 Slab Results: max Ny= 174 / min Ny= -451 kN/m
Load 2: Stalno opterecenje  Frame: V_1 Slab Results: max My= 1 / min My= -1 kNm/m	Load 2: Stalno opterecenje  Frame: V_1 Slab Results: max Ny= 336 / min Ny= -327 kN/m
Load 3: Dodatno stalno opterecenje  Frame: V_1 Slab Results: max My= 2 / min My= -123 kNm/m	Load 3: Dodatno stalno opterecenje  Frame: V_1 Slab Results: max Ny= 235 / min Ny= -276 kN/m
Load 4: Pritisak tla  Frame: V_1 Slab Results: max My= 399 / min My= -1 kNm/m	Load 4: Pritisak tla  Frame: V_1 Slab Results: max Ny= 160 / min Ny= -278 kN/m
Load 5: Vozilo na objektu  Frame: V_1 Slab Results: max My= 1 / min My= -1 kNm/m	Load 5: Vozilo na objektu  Frame: V_1 Slab Results: max Ny= 433 / min Ny= -402 kN/m
Load 6: Vozilo na nasipu  Frame: V_1 Slab Results: max My= 616 / min My= -6 kNm/m	Load 6: Vozilo na nasipu  Frame: V_1 Slab Results: max Ny= 466 / min Ny= -868 kN/m

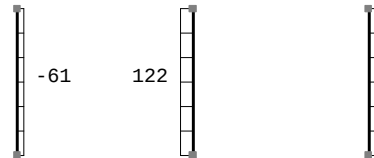
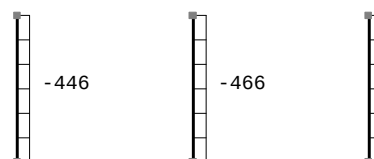
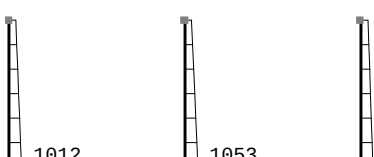
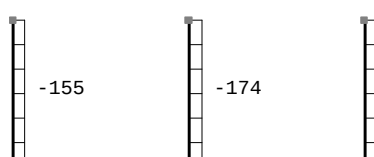
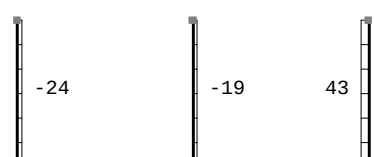
4.7.5.3 Лежишна греда / Bearing beam

Load 1: Sopstvena tezina (g) Frame: V_2 Beam Results: max M3= 55 / min M3= -9...	Load 1: Sopstvena tezina (g) Frame: V_2 Beam Results: max M2= 8 / min M2= -24...	Load 1: Sopstvena tezina (g) Frame: V_2 Beam Results: max M1= 52 / min M1= -5...
Load 1: Sopstvena tezina (g) Frame: V_2 Beam Results: max V3= 18 / min V3= -18 kN	Load 1: Sopstvena tezina (g) Frame: V_2 Beam Results: max V2= 164 / min V2= -1...	Load 1: Sopstvena tezina (g) Frame: V_2 Beam Results: max N1= 0 / min N1= -396 kN
Load 2: Stalno opterecenje Frame: V_2 Beam Results: max M3= 310 / min M3= -1...	Load 2: Stalno opterecenje Frame: V_2 Beam Results: max M2= 30 / min M2= -3...	Load 2: Stalno opterecenje Frame: V_2 Beam Results: max M1= 0 / min M1= -0 kNm
Load 2: Stalno opterecenje Frame: V_2 Beam Results: max V3= 11 / min V3= -11 kN	Load 2: Stalno opterecenje Frame: V_2 Beam Results: max V2= 293 / min V2= -2...	Load 2: Stalno opterecenje Frame: V_2 Beam Results: max N1= 46 / min N1= -44...
Load 3: Dodatno stalno opterecenje Frame: V_2 Beam Results: max M3= 52 / min M3= -10...	Load 3: Dodatno stalno opterecenje Frame: V_2 Beam Results: max M2= 2 / min M2= -28...	Load 3: Dodatno stalno opterecenje Frame: V_2 Beam Results: max M1= 59 / min M1= -5...
Load 3: Dodatno stalno opterecenje Frame: V_2 Beam Results: max V3= 20 / min V3= -20 kN	Load 3: Dodatno stalno opterecenje Frame: V_2 Beam Results: max V2= 73 / min V2= -73 kN	Load 3: Dodatno stalno opterecenje Frame: V_2 Beam Results: max N1= 0 / min N1= -135 kN

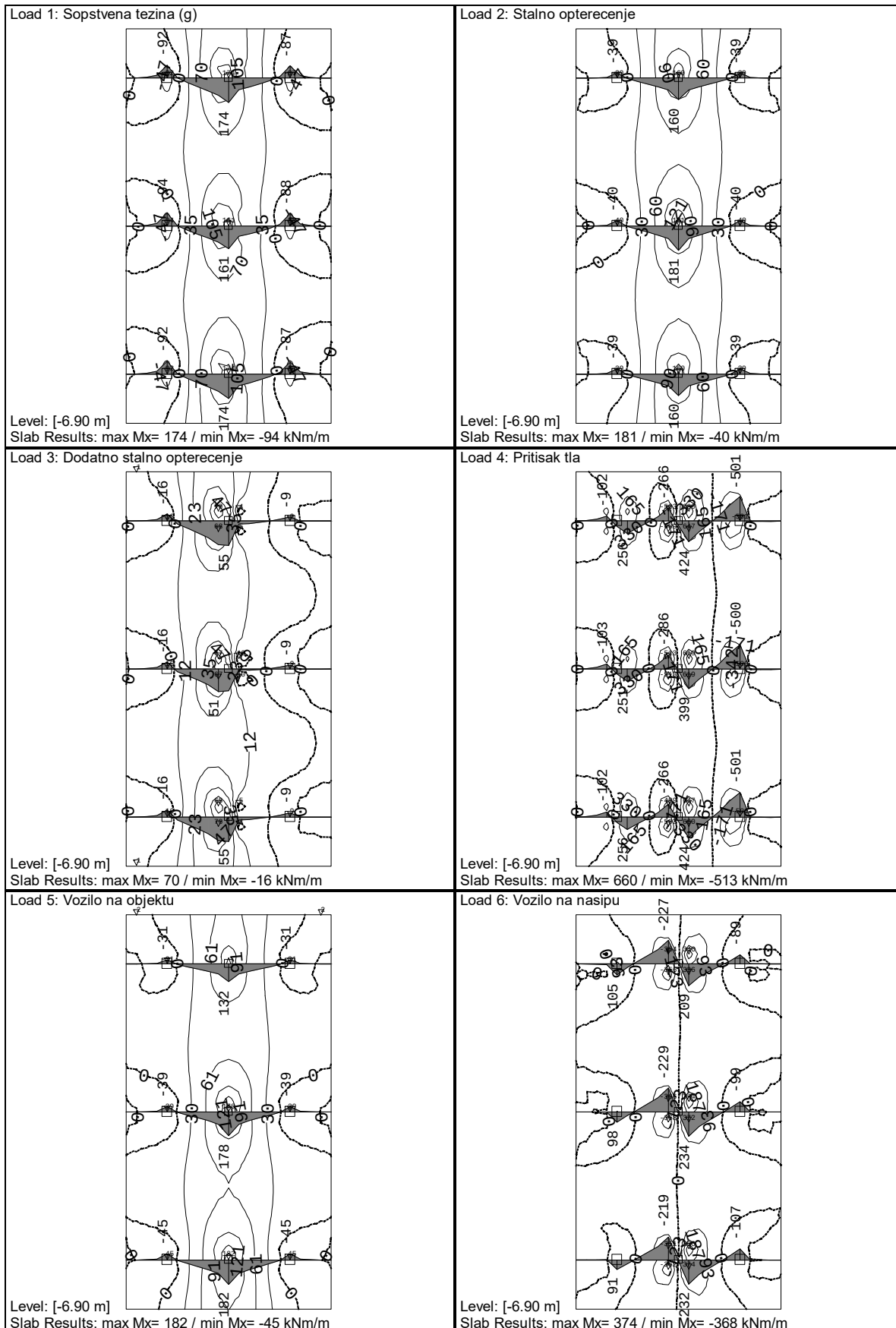
Load 4: Pritisak tla Frame: V_2 Beam Results: max M3= 2431 / min M3= -...	Load 4: Pritisak tla Frame: V_2 Beam Results: max M2= 44 / min M2= -7...	Load 4: Pritisak tla Frame: V_2 Beam Results: max M1= 182 / min M1= -1...
Load 4: Pritisak tla Frame: V_2 Beam Results: max V3= 153 / min V3= -1...	Load 4: Pritisak tla Frame: V_2 Beam Results: max V2= 47 / min V2= -79...	Load 4: Pritisak tla Frame: V_2 Beam Results: max N1= 132 / min N1= -6...
Load 5: Vozilo na objektu Frame: V_2 Beam Results: max M3= 388 / min M3= -1...	Load 5: Vozilo na objektu Frame: V_2 Beam Results: max M2= 34 / min M2= -2...	Load 5: Vozilo na objektu Frame: V_2 Beam Results: max M1= 0 / min M1= -0 kNm
Load 5: Vozilo na objektu Frame: V_2 Beam Results: max V3= 10 / min V3= -12 kN	Load 5: Vozilo na objektu Frame: V_2 Beam Results: max V2= 358 / min V2= -3...	Load 5: Vozilo na objektu Frame: V_2 Beam Results: max N1= 55 / min N1= -46...
Load 6: Vozilo na nasipu Frame: V_2 Beam Results: max M3= 1193 / min M3= -...	Load 6: Vozilo na nasipu Frame: V_2 Beam Results: max M2= 283 / min M2= -4...	Load 6: Vozilo na nasipu Frame: V_2 Beam Results: max M1= 363 / min M1= -4...
Load 6: Vozilo na nasipu Frame: V_2 Beam Results: max V3= 182 / min V3= -2...	Load 6: Vozilo na nasipu Frame: V_2 Beam Results: max V2= 55 / min V2= -16...	Load 6: Vozilo na nasipu Frame: V_2 Beam Results: max N1= 72 / min N1= -28 kN

4.7.5.4 Стуб / Column

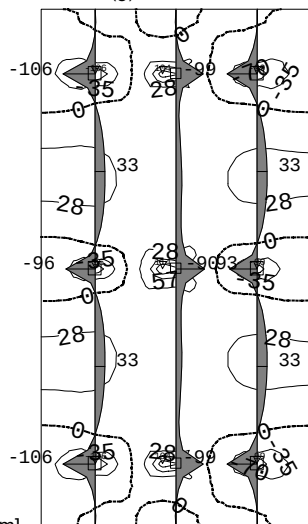
Load 1: Sopstvena tezina (g)  Frame: V_2 Beam Results: max M3= 55 / min M3= -...	Load 1: Sopstvena tezina (g)  Frame: V_2 Beam Results: max V2= 164 / min V2= ...	Load 1: Sopstvena tezina (g)  Frame: V_2 Beam Results: max N1= 0 / min N1= -3...
Load 2: Stalno opterecenje  Frame: V_2 Beam Results: max M3= 328 / min M3= -...	Load 2: Stalno opterecenje  Frame: V_2 Beam Results: max V2= 312 / min V2= ...	Load 2: Stalno opterecenje  Frame: V_2 Beam Results: max N1= 41 / min N1= -...
Load 3: Dodatno stalno opterecenje  Frame: V_2 Beam Results: max M3= 52 / min M3= ...	Load 3: Dodatno stalno opterecenje  Frame: V_2 Beam Results: max V2= 73 / min V2= -7...	Load 3: Dodatno stalno opterecenje  Frame: V_2 Beam Results: max N1= 0 / min N1= -1...

Load 4: Pritisak tla  Frame: V_2 Beam Results: max M3= 1704 / min M3=...	Load 4: Pritisak tla  Frame: V_2 Beam Results: max V2= 43 / min V2= -...	Load 4: Pritisak tla  Frame: V_2 Beam Results: max N1= 122 / min N1= ...
Load 5: Vozilo na objektu  Frame: V_2 Beam Results: max M3= 384 / min M3=...	Load 5: Vozilo na objektu  Frame: V_2 Beam Results: max V2= 357 / min V2= ...	Load 5: Vozilo na objektu  Frame: V_2 Beam Results: max N1= 47 / min N1= -...
Load 6: Vozilo na nasipu  Frame: V_2 Beam Results: max M3= 1053 / min M3=...	Load 6: Vozilo na nasipu  Frame: V_2 Beam Results: max V2= 57 / min V2= -...	Load 6: Vozilo na nasipu  Frame: V_2 Beam Results: max N1= 69 / min N1= -...

4.7.5.5 Темељ / Foundation

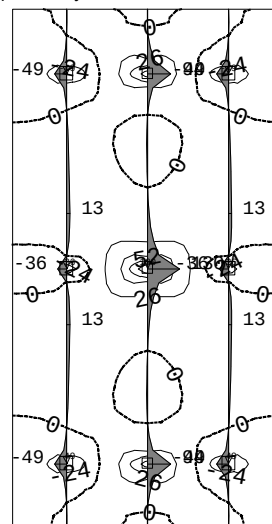


Load 1: Sopstvena tezina (g)



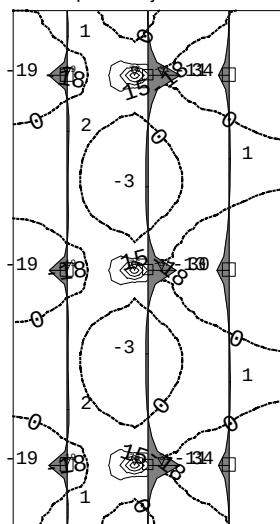
Level: [-6.90 m]
Slab Results: max $M_y = 114$ / min $M_y = -106$ kNm/m

Load 2: Stalno opterecenje



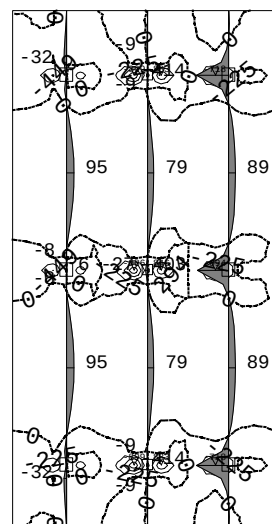
Level: [-6.90 m]
Slab Results: max $M_y = 130$ / min $M_y = -49$ kNm/m

Load 3: Dodatno stalno opterecenje



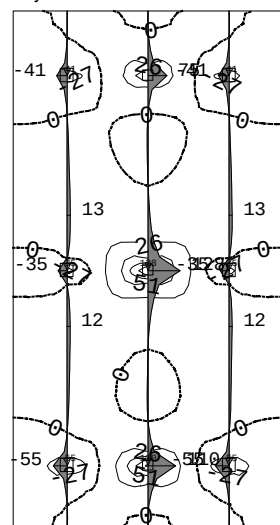
Level: [-6.90 m]
Slab Results: max $M_y = 76$ / min $M_y = -37$ kNm/m

Load 4: Pritisak tla



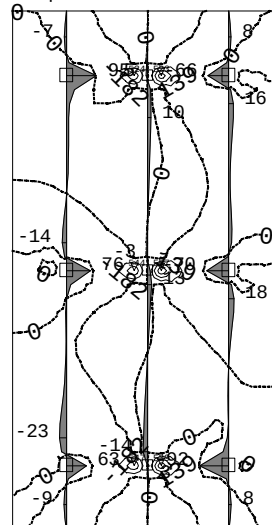
Level: [-6.90 m]
Slab Results: max $M_y = 883$ / min $M_y = -899$ kNm/m

Load 5: Vozilo na objektu



Level: [-6.90 m]
Slab Results: max $M_y = 128$ / min $M_y = -55$ kNm/m

Load 6: Vozilo na nasipu



Level: [-6.90 m]
Slab Results: max $M_y = 557$ / min $M_y = -547$ kNm/m

4.7.5.6 Шипови / Piles

Load 1: Sopstvena tezina (g) Isometric Beam Results: max M3= 55 / min M3= -...	Load 1: Sopstvena tezina (g) Isometric Beam Results: max V2= 164 / min V2= ...	Load 1: Sopstvena tezina (g) Isometric Beam Results: max N1= 0 / min N1= -7...
Load 2: Stalno opterecenje Isometric Beam Results: max M3= 328 / min M3= -...	Load 2: Stalno opterecenje Isometric Beam Results: max V2= 312 / min V2= ...	Load 2: Stalno opterecenje Isometric Beam Results: max N1= 41 / min N1= -...
Load 3: Dodatno stalno opterecenje Isometric Beam Results: max M3= 52 / min M3= ...	Load 3: Dodatno stalno opterecenje Isometric Beam Results: max V2= 73 / min V2= -7...	Load 3: Dodatno stalno opterecenje Isometric Beam Results: max N1= 0 / min N1= -1...

Load 4: Pritisak tla Isometric Beam Results: max M3= 1704 / min M3=...	Load 4: Pritisak tla Isometric Beam Results: max V2= 43 / min V2= -...	Load 4: Pritisak tla Isometric Beam Results: max N1= 170 / min N1= ...
Load 5: Vozilo na objektu Isometric Beam Results: max M3= 384 / min M3=...	Load 5: Vozilo na objektu Isometric Beam Results: max V2= 357 / min V2= ...	Load 5: Vozilo na objektu Isometric Beam Results: max N1= 47 / min N1= -...
Load 6: Vozilo na nasipu Isometric Beam Results: max M3= 1053 / min M3=...	Load 6: Vozilo na nasipu Isometric Beam Results: max V2= 57 / min V2= -...	Load 6: Vozilo na nasipu Isometric Beam Results: max N1= 460 / min N1= ...

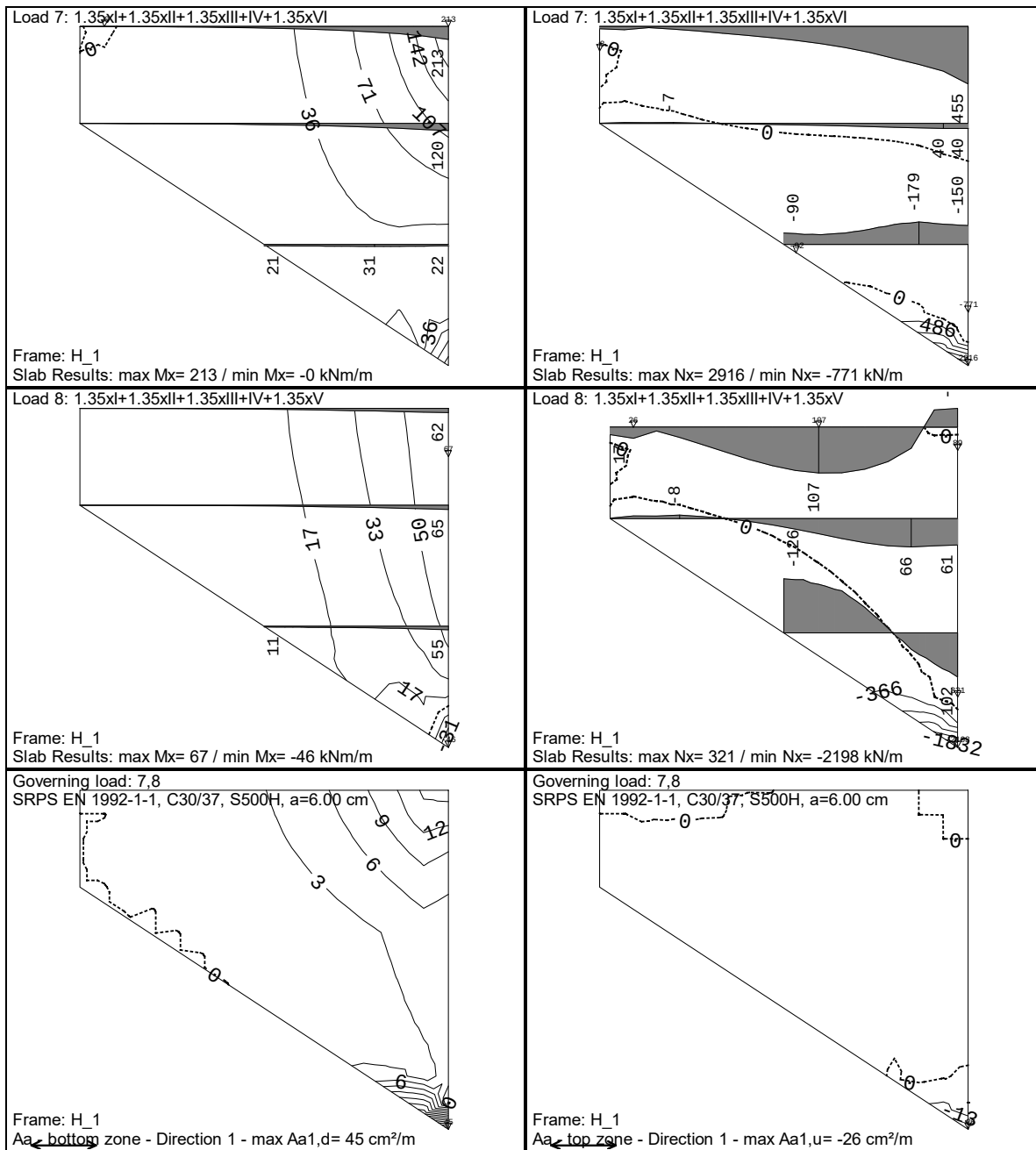
4.7.6 Димензионисање / Reinforcement design

Komb 1 → 1.35xI+1.35xII+1.35xIII+IV+1.35xVI

Komb 2 → 1.35xI+1.35xII+1.35xIII+IV+1.35xV

4.7.6.1 Крило/ Wing wall I

d = 40 cm



Усвојена арматура / Provided reinforcement

Direction 1: ($\alpha=0^\circ$)

$\Phi 14/15$ ($A_a = 10.26 \text{ cm}^2/\text{m}$) → спољна страна / outer side

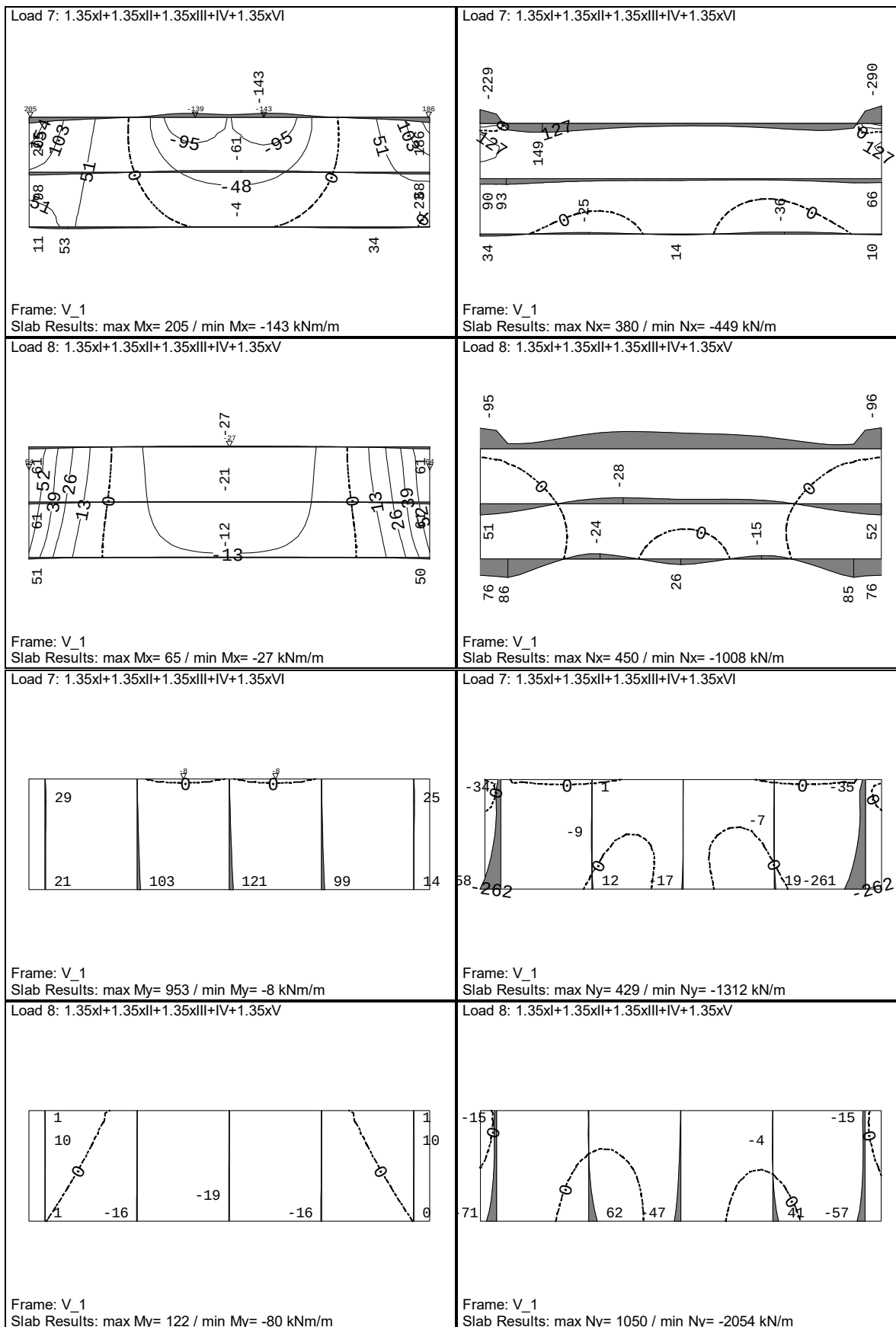
$\Phi 20/15$ ($A_a = 20.93 \text{ cm}^2/\text{m}$) → унутрашња страна / inner side

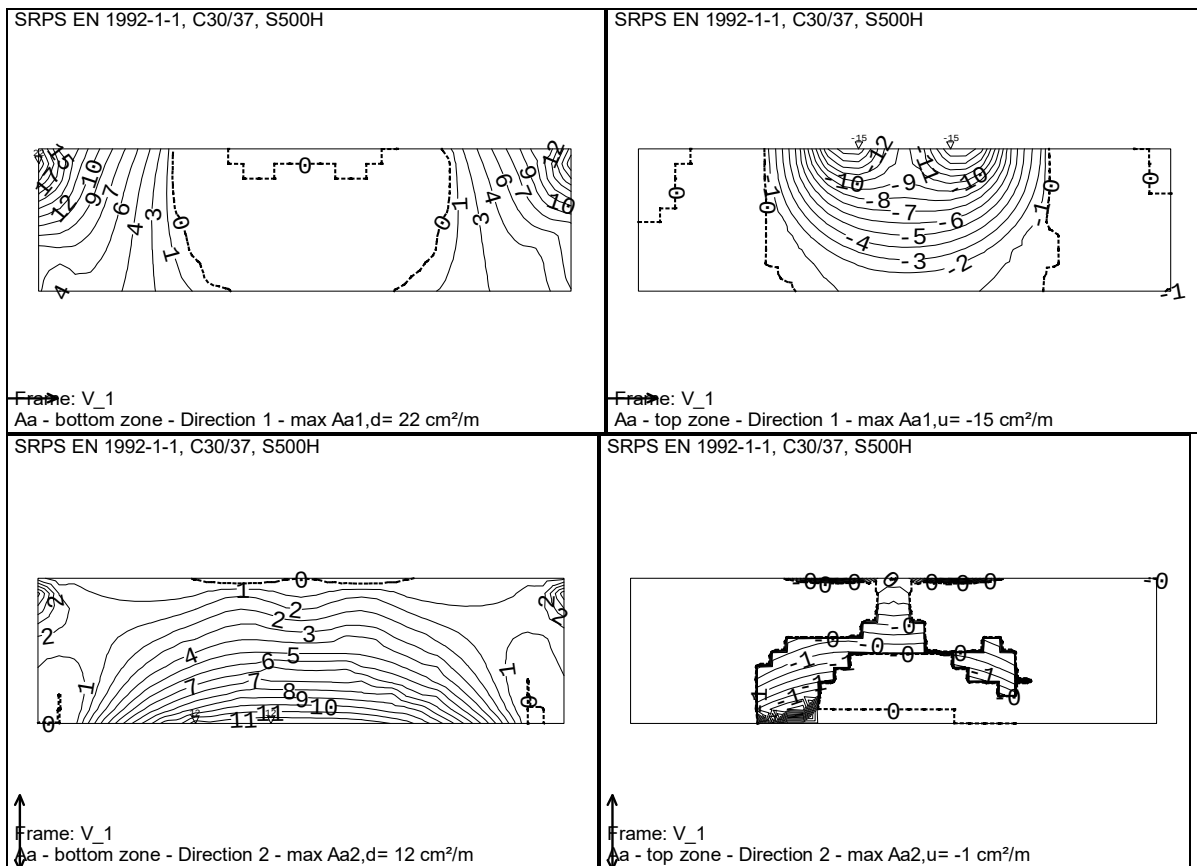
Direction 2: ($\alpha=90^\circ$) -

$\pm \Phi 12/15$ ($A_a = 7.54 \text{ cm}^2/\text{m}$)

4.7.6.2 Zid / Wall

d = 30 cm





Усвојена арматура / Provided reinforcement

Direction 1: ($\alpha=0^\circ$)

$\pm\Phi 20/15$ (Aa = 20.93 cm²/m)

Direction 2: ($\alpha=90^\circ$) -

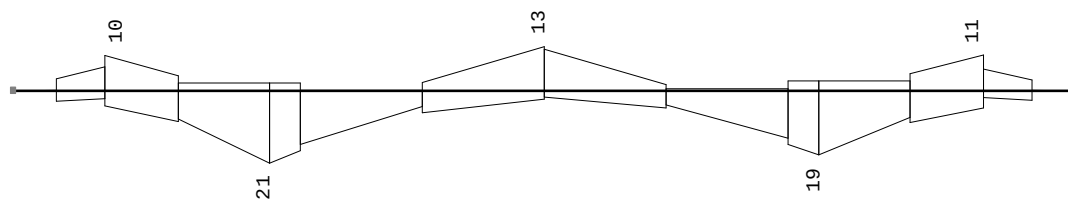
$\pm\Phi 16/15$ (Aa = 13.40 cm²/m)

4.7.6.3 Лежишна греда / Bearing beam s

d/b = 150/145 cm

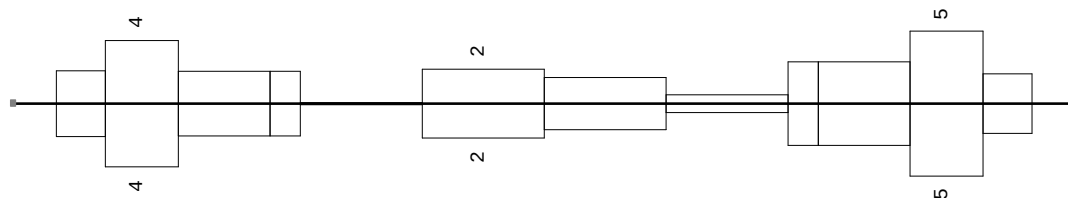
Load 7: 1.35xI+1.35xII+1.35xIII+IV+1.35xVI Frame: V_2 Beam Results: max M3= 3777 / min M3= ...	Load 7: 1.35xI+1.35xII+1.35xIII+IV+1.35xVI Frame: V_2 Beam Results: max M2= 346 / min M2= -1...	Load 7: 1.35xI+1.35xII+1.35xIII+IV+1.35xVI Frame: V_2 Beam Results: max M1= 523 / min M1= -6...
Load 7: 1.35xI+1.35xII+1.35xIII+IV+1.35xVI Frame: V_2 Beam Results: max V3= 298 / min V3= -33...	Load 7: 1.35xI+1.35xII+1.35xIII+IV+1.35xVI Frame: V_2 Beam Results: max V2= 716 / min V2= -1...	Load 7: 1.35xI+1.35xII+1.35xIII+IV+1.35xVI Frame: V_2 Beam Results: max N1= 97 / min N1= -13...
Load 8: 1.35xI+1.35xII+1.35xIII+IV+1.35xV Frame: V_2 Beam Results: max M3= 2178 / min M3= ...	Load 8: 1.35xI+1.35xII+1.35xIII+IV+1.35xV Frame: V_2 Beam Results: max M2= 118 / min M2= -1...	Load 8: 1.35xI+1.35xII+1.35xIII+IV+1.35xV Frame: V_2 Beam Results: max M1= 37 / min M1= -37...
Load 8: 1.35xI+1.35xII+1.35xIII+IV+1.35xV Frame: V_2 Beam Results: max V3= 204 / min V3= -20...	Load 8: 1.35xI+1.35xII+1.35xIII+IV+1.35xV Frame: V_2 Beam Results: max V2= 1024 / min V2= -...	Load 8: 1.35xI+1.35xII+1.35xIII+IV+1.35xV Frame: V_2 Beam Results: max N1= 154 / min N1= -1...

Governing load: 7,8
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, S500H



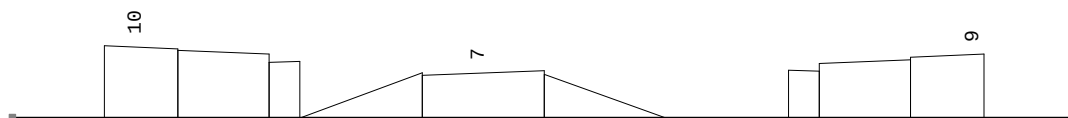
Frame: V_2
Beam reinforcement: max $A_{a2}/A_{a1} = 13 / 21 \text{ cm}^2$

Governing load: 7,8
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, S500H



Frame: V_2
Beam reinforcement: max $A_{a3}/A_{a4} = 5 / 5 \text{ cm}^2$

Governing load: 7,8
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, S500H



Frame: V_2
Beam reinforcement: max $A_{a,br} = 10 \text{ cm}^2$

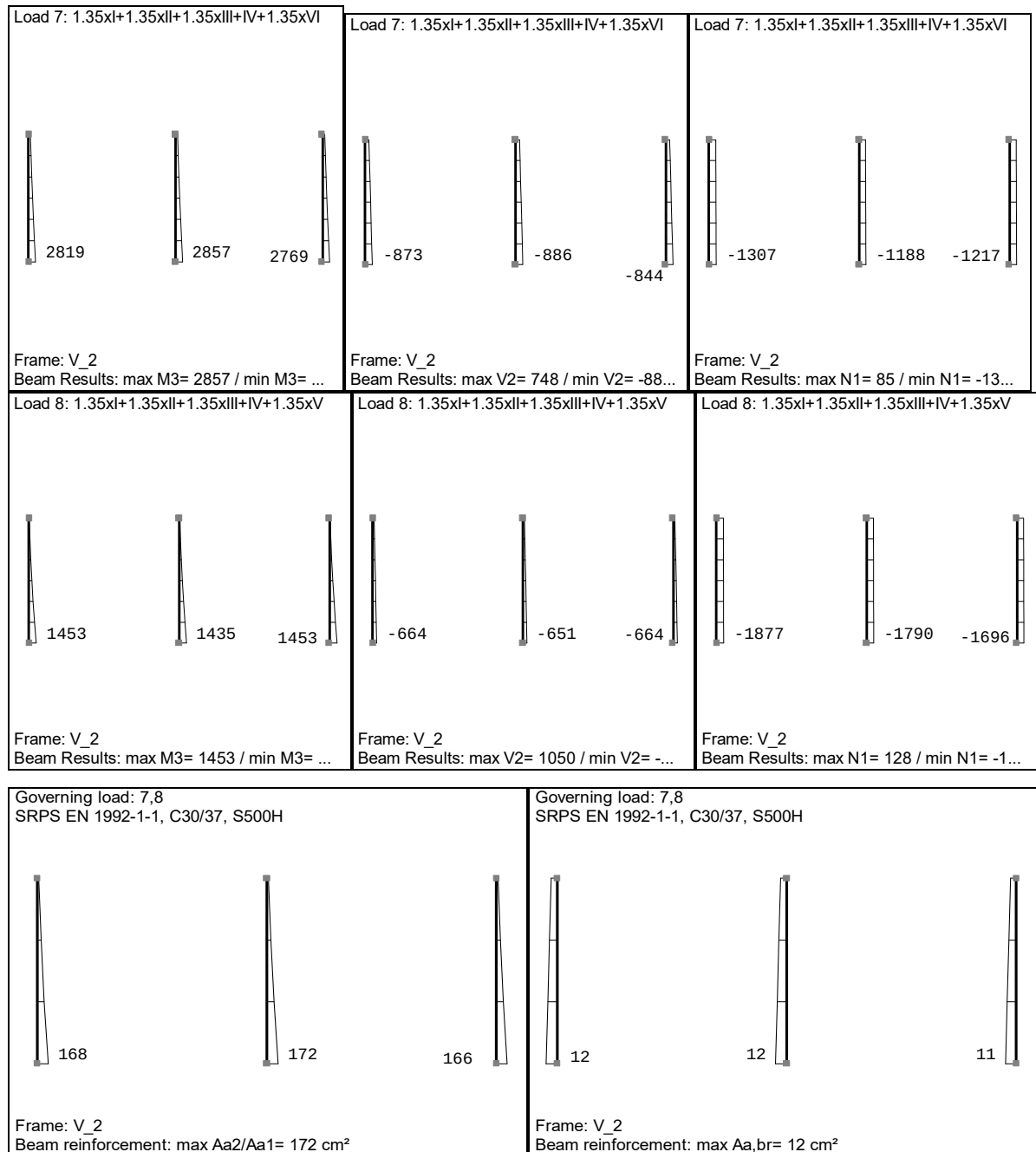
Усвојена арматура / Provided reinforcement

$\pm 14\Phi 20/15$ ($A_a = 43.96 \text{ cm}^2$) **Подужна арматура / Longitudinal reinforcement**

$\Phi 16/15$ ($A_a = 13.40 \text{ cm}^2/\text{m}$) → **узенгије / stirrups**

4.7.6.4 Стуб / Column

Φ100 cm



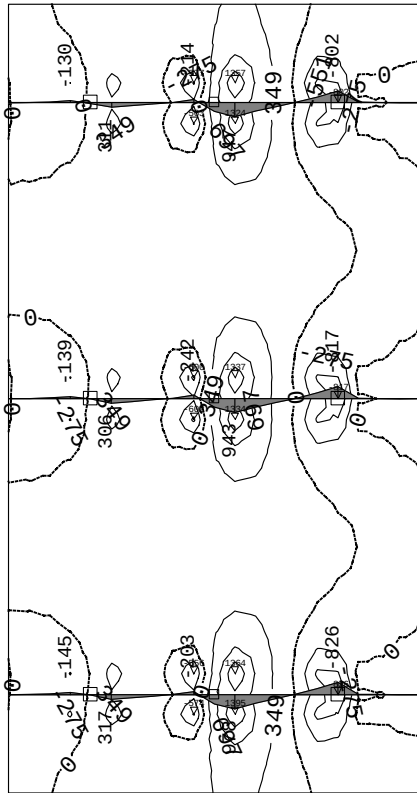
Усвојена арматура / Provided reinforcement

30Φ28/10 (Aa = 184.50 cm²) Вертикална арматура/ Vertical reinforcement

Φ14/10 (Aa = 15.39 cm²/m) → узенгије / stirrups

4.7.6.5 Темељ / Foundation

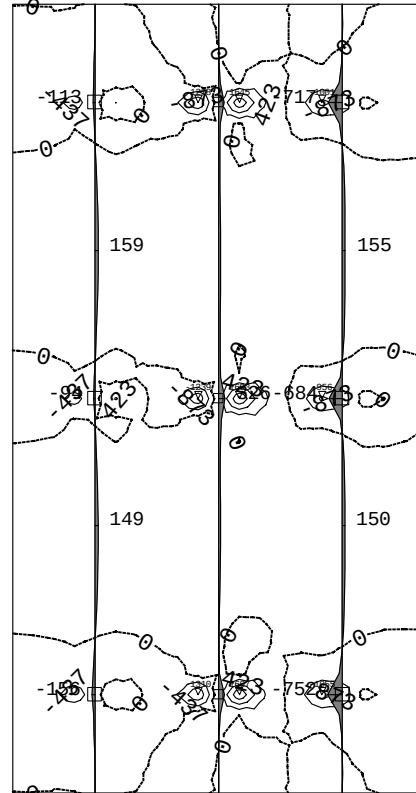
Load 7: 1.35xI+1.35xII+1.35xIII+IV+1.35xVI



Level: [-6.90 m]

Slab Results: max M_x = 1395 / min M_x = -826 kNm/m

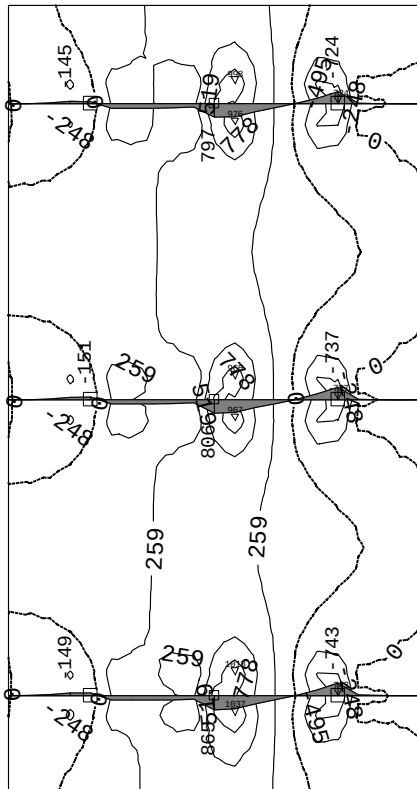
Load 7: 1.35xI+1.35xII+1.35xIII+IV+1.35xVI



Level: [-6.90 m]

Slab Results: max M_y = 1693 / min M_y = -1310 kNm/m

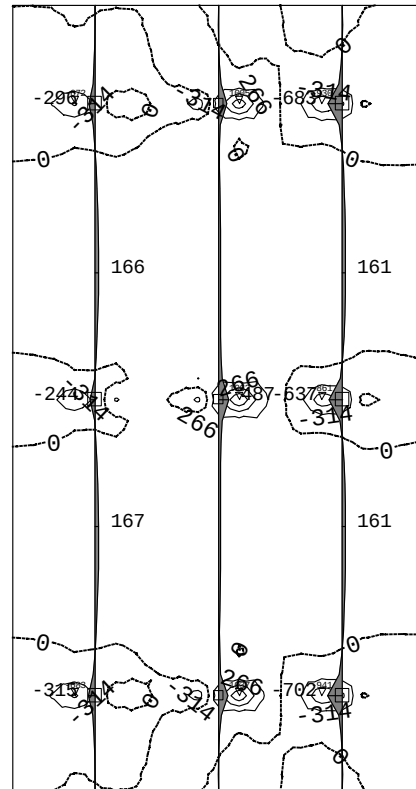
Load 8: 1.35xI+1.35xII+1.35xIII+IV+1.35xV



Level: [-6.90 m]

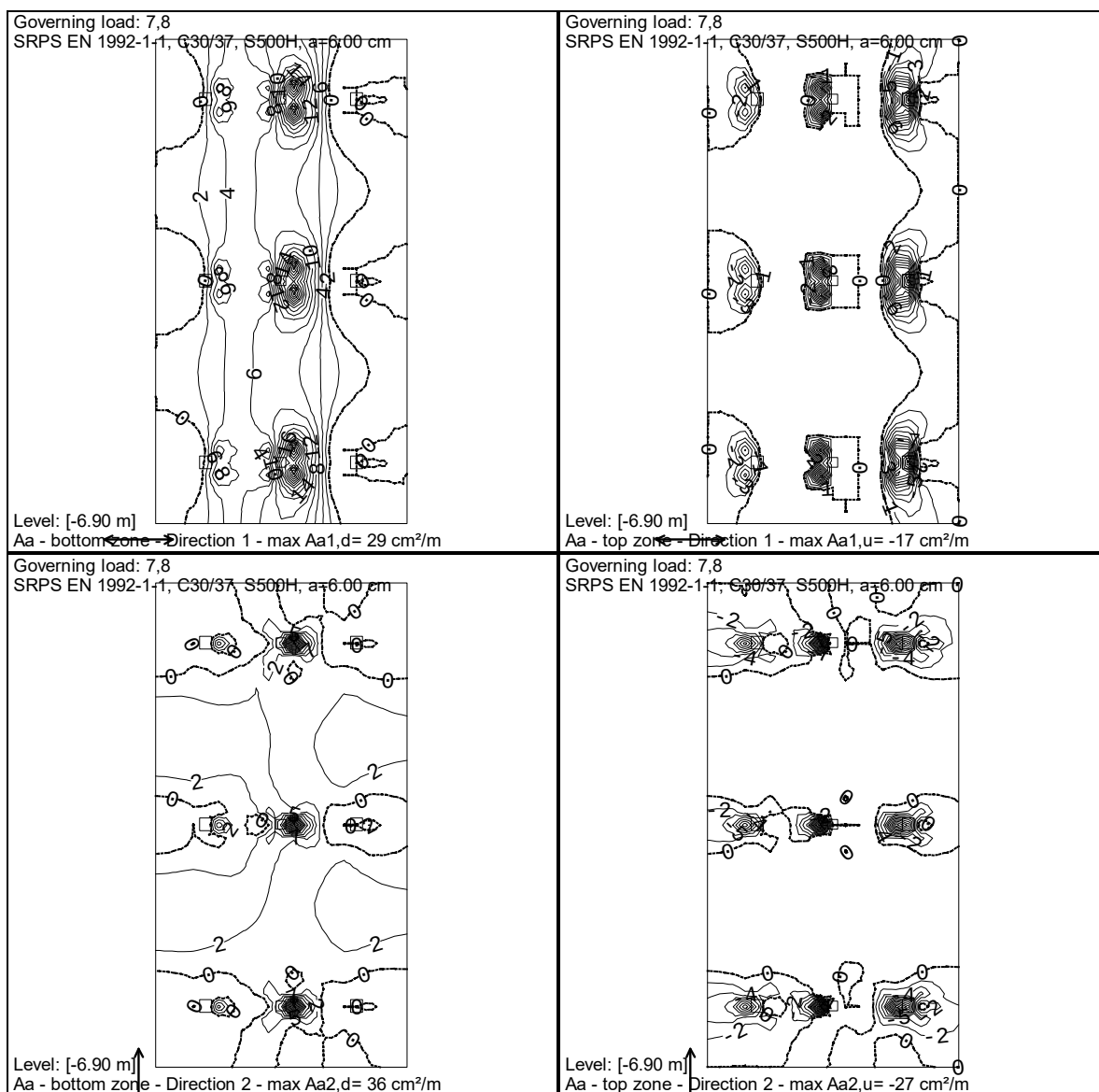
Slab Results: max M_x = 1037 / min M_x = -743 kNm/m

Load 8: 1.35xI+1.35xII+1.35xIII+IV+1.35xV



Level: [-6.90 m]

Slab Results: max M_y = 1062 / min M_y = -941 kNm/m



Усвојена арматура / Provided reinforcement

Direction 1: ($\alpha=0^\circ$)

Доња зона / Bottom zone

$\Phi 25/10$ ($A_a = 49.07 \text{ cm}^2/\text{m}$) $\rightarrow$ 1.5 m **трака изнад шипова** / lane above piles

$\Phi 25/20$ ($A_a = 24.54 \text{ cm}^2/\text{m}$) $\rightarrow$ 2.0 m **трака између шипова** / lane between piles

Горња зона / Top zone

$\Phi 25/20$ ($A_a = 24.54 \text{ cm}^2/\text{m}$)

Direction 2: ($\alpha=90^\circ$) -

Доња зона / Bottom zone

$\Phi 25/10$ ($A_a = 49.07 \text{ cm}^2/\text{m}$) $\rightarrow$ 1.5 m **трака изнад шипова** / lane above piles

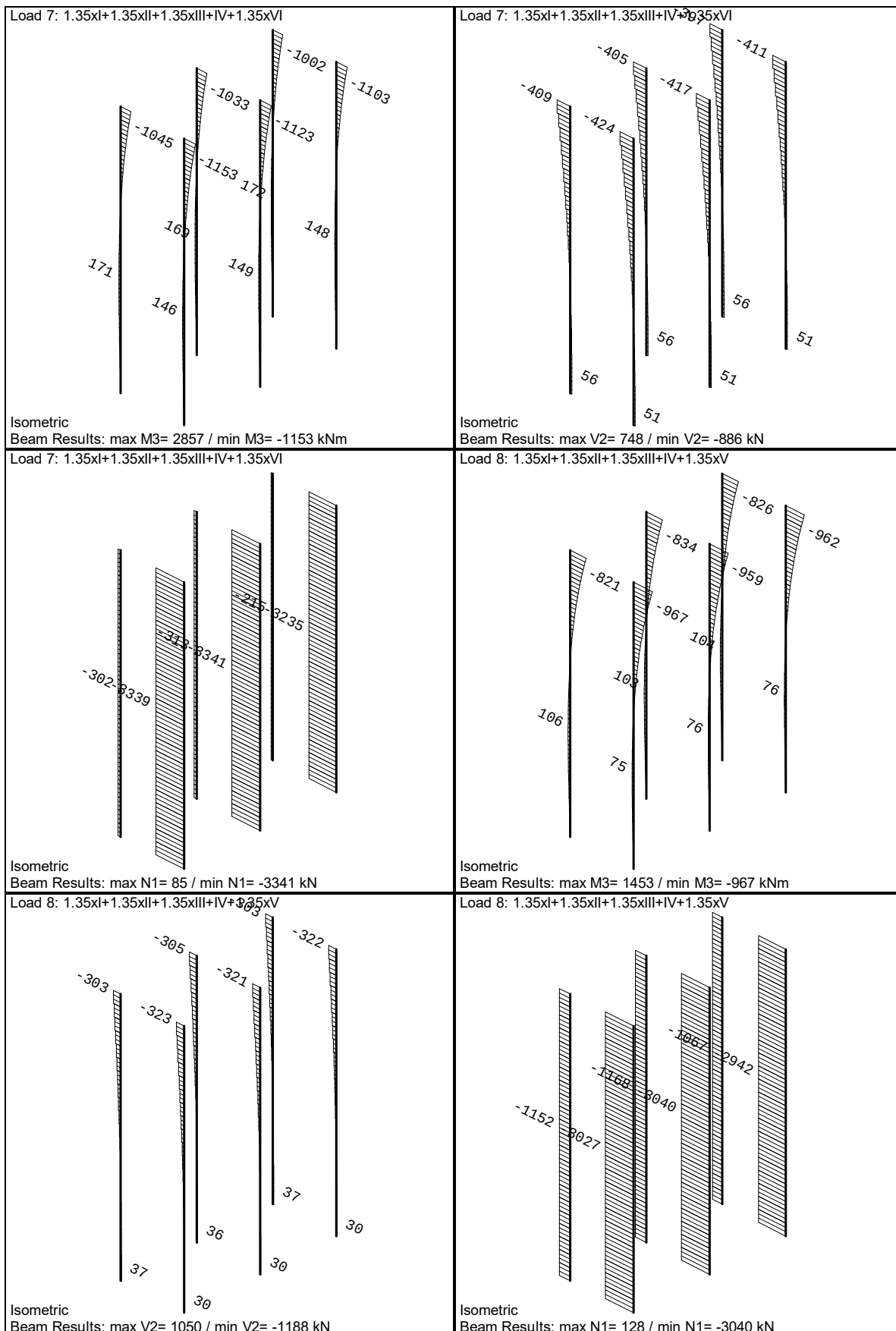
$\Phi 25/20$ ($A_a = 24.54 \text{ cm}^2/\text{m}$) $\rightarrow$ 2.0 m **трака између шипова** / lane between piles

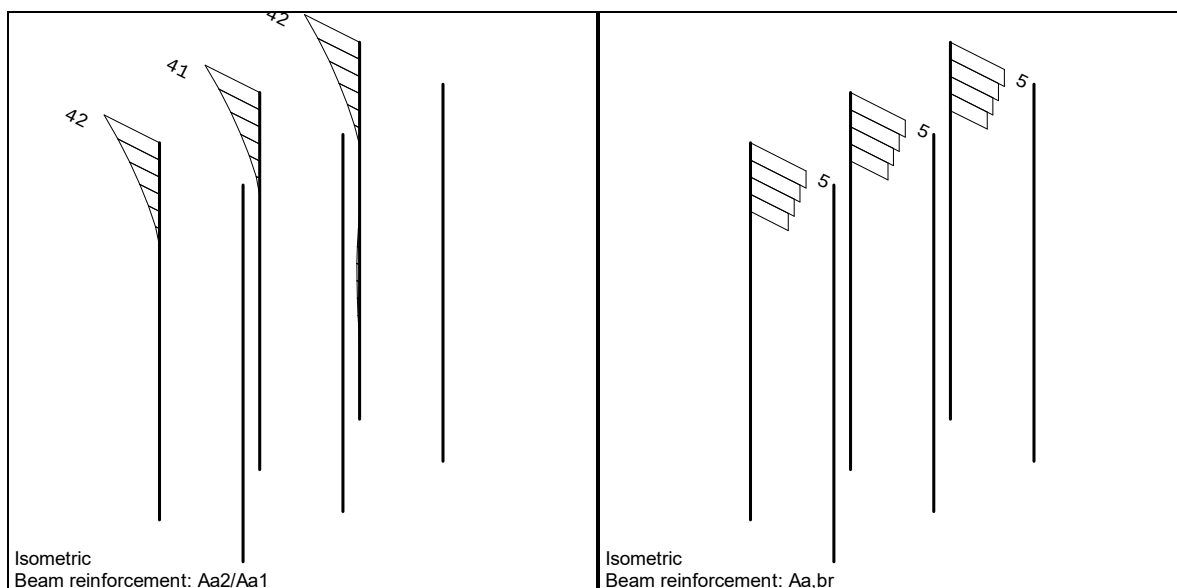
Горња зона / Top zone

$\Phi 25/10$ ($A_a = 49.07 \text{ cm}^2/\text{m}$) $\rightarrow$ 1.5 m **трака изнад шипова** / lane above piles

$\Phi 25/20$ ($A_a = 24.54 \text{ cm}^2/\text{m}$) $\rightarrow$ 1.5 m **трака између шипова** / lane between piles

4.7.6.6 Шипови / Piles





Минимална арматура / Minimum reinforcement

$\Phi 120 \text{ cm} \rightarrow A_b = 11304 \text{ cm}^2$

$A_{a,\min} = 0.0025 \times A_b = 0.0025 \times 11304 = 28.26 \text{ cm}^2$

Усвојена арматура / Provided reinforcement

18 $\Phi 20/20$ ($A_a = 56.52 \text{ cm}^2$) **Вертикална арматура** / Vertical reinforcement

$\Phi 12/15$ ($A_a = 7.54 \text{ cm}^2/\text{m}$) $\rightarrow$ **узенгије** / stirrups

Максимална сила у шипу / Maximal axial force

$N_{\max} = 3040 \text{ kN ULS}$

$N_{\max} = 2698 \text{ kN SLS}$

Београд, април 2021.

Ненад Тодоровић, дипл. грађ. инж.

Лиценца број: 310 И642 10

2/1-1.43.6.2 ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН

ПРОЈЕКАТ ЗА ГРАЂЕВИНСКУ ДОЗВОЛУ
ПРУГА: СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (Келебија)
КЊИГА 2/1-1.43: ПРОЈЕКАТ МОСТОВА
НАДВОЖЊАК на km 172+193.34

DESIGN FOR BUILDING PERMIT
RAILWAY LINE: BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (Kelebia)
BOOK 2/1-1.43: BRIDGE DESIGN
OVERPASS at km172+193.34

Бр. поз. No.	Бр.поз. Техн Усл Item in Tech. Conditions	Опис радова	Description	Јед. мере Unit	Количина Quantity	Јед. цена (дин) Unit rate (Din)	Цена (дин) Price (Din)
					A	B	A*B

2/1.1.43.1	02	ИЗВОЂЕЊЕ НВ ШИПОВА	HW PILES				
2/1.1.43.1.1		Извођење НВ бушених шипова од бетона С 30/37, XC2,PVII У цену радова је укључен сав рад на извођењу, а плаћа се готов шип по м'. Арматура се плаћа посебно. Ø120 cm	Construct HW bored pipes of concrete C 30/37, XC2, PVII. The price covers all construction work and payment shall be made per each finished pipe, per linear meter. Reinforcement to be paid separately. Ø120cm	m'	540.00	50,000.00	27,000,000.00
2/1.1.43.1.2		Израда, уградња и монтажа арматуре НВ шипова. Плаћа се по kg уграђене арматуре. В 500В	Prepare, position and tie rebars in HW piles. Payment per kg of placed rebars. В 500В	kg	64,800.00	120.00	7,776,000.00
2/1.1.43.1.3		Пробно оптерећење шипова, испитивање носивости шипова.	Carry out trial loading of piles to test pile capacity Lump sum payment.	паушално / lump sum			1,043,280.00

УКУПНО ИЗВОЂЕЊЕ НВ ШИПОВА:			TOTAL FOR HW PILES:			35,819,280.00
----------------------------	--	--	---------------------	--	--	---------------

2/1.1.43.2	03	ЗЕМЉАНИ РАДОВИ	EARTHWORKS				
2/1.1.43.2.1		Ископ темеља у материјалу I и II категорије, са свом потребном подградом и транспортом ископаног материјала до 5 km. Плаћа се по m³ ископаног материјала - на дубини 0-2 m - на дубини 2-4 m	Excavate foundations in soil cat. I & II, place necessary timbering and haul excavated earth to 5 km distance. Payment per m³ of excavated material - 0-2 m by depth - 2-4 m by depth	m³ m³	972.48 50.00	890.00 1,200.00	865,507.20 60,000.00
2/1.1.43.2.2		Насипање материјала / затрпавање темеља стубова, из ископа или позајмишта, у слојевима по 30 cm, земљаним материјалом, са набијањем слојева до модула стисљивости Плаћа се по m³ набијеног материјала	Backfill pier foundations using earth from borrow pit, in 30 cm layers tamped to modulus of compresibility of Ms=30MPa. Payment per m³ of tamped earth	m³	708.24	1,800.00	1,274,832.00
2/1.1.43.2.3		Израда шљунчаног клина иза крајњих стубова, до нивоа доње ивице прелазне плоче, од добро гранулисаног шљунка збијеног у слојевима од 30cm до модула стишљивости Ms=40 MPa.	Build gravel wedges behind end piers up to the transition slab underside of well grained gravel tamped in 30 cm layers to modulus of compressibility of Ms=40MPa.	m³	572.69	2,000.00	1,145,375.00
2/1.1.43.2.4		Израда кегли, према пројекту, материјалом добијеним из усека или позајмишта са механичким набијањем у слојевима од по 30cm.	Build newly designed backwalls of earth recovered from cuttings or borrow pits and tamp them mechanically, 30 cm layers.	m³	903.13	2,900.00	2,619,062.50

УКУПНО ЗЕМЉАНИ РАДОВИ:			TOTAL EARTH WORKS:			5,964,776.70
------------------------	--	--	--------------------	--	--	--------------

ПРОЈЕКАТ ЗА ГРАЂЕВИНСКУ ДОЗВОЛУ
ПРУГА: СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (Келебија)
КЊИГА 2/1-1.43: ПРОЈЕКАТ МОСТОВА
НАДВОЖЊАК на km 172+193.34

DESIGN FOR BUILDING PERMIT
RAILWAY LINE: BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (Kelebia)
BOOK 2/1-1.43: BRIDGE DESIGN
OVERPASS at km172+193.34

Бр. поз. No.	Бр.поз. Техн Усл Item in Tech. Conditions	Опис радова	Description	Јед. мере Unit	Количина Quantity	Јед. цена (дин) Unit rate (Din)	Цена (дин) Price (Din)
					A	B	A`B
2/1.1.43.3	04	БЕТОНСКИ И АРМИРАНОБЕТОНСКИ РАДОВИ PLAIN AND REINFORCED CONCRETE					
		Све позиције обухватају поред описа појединачних ставки и следеће заједничке услове : - Бетонски радови ће бити изведени у свему по пројекту, статичком прорачуну и важећим правилницима. Цене садрже све радне операције, утршке материјала, помоћни алат, оплате и скеле које прописују "Нормативи и стандарди рада у грађевинарству-Високоградња ГН 400", као и остале трошкове и зараду предузећа. - Бетон ће бити справљен, транспортован, уграђен, негован и испитиван на пробним узорцима по одредбама SRPS EN 206 за бетон. - Бетон ће бити справљен од агрегата и цемента атестираних по важећим српским стандардима. - Бетон класе В.II мора имати све класе отпорности дефинисане појединачним позицијама. - Обрачун количина стварно изведених радова извршиће се према одредбама које прописују "Нормативи и стандарди рада у грађевинарству". -Мешање бетона мора се вршити машинским путем, а набијање вибрирањем -Арматура се плаћа посебно -Каблови се плаћају посебно -У цену бетона је урачуната оплата и скела -Плаћа се за потпуно готов посао од m³ уграђеног бетона					
	04.01	Неармирани бетон	Plain concrete				
2/1.1.43.3.1		Мршави бетон - изравњавајући слој, дебљине 10 cm, C12/15, испод темеља стубова, крилних зидова, темељних плоча, наглавних греда, прелазних плоча од бетона.	Cast lean concrete C12/15 for 10 cm thick blinding layers under pier foundations, wing walls, foundation slabs, pile caps, transition slabs.	m³	28.00	12,000.00	336,000.00
	04.02	Армирано бетонске темељне конструкције	Reinforced concrete foundations				
2/1.1.43.3.2		Армирани бетон темеља стубова и темеља крилних зидова, тракастих темеља, контра-греда, плочастих темеља, јастука, наглавних греда и бунара. Бетон класе : C 30/37, XC2,PVII	Cast reinforced concrete in pier and wingwall foundations, strip foundations, counter beams, foundation mats, cushions, pile caps and wells. Concrete class: C 30/37, XC2,PVII	m³	264.24	21,600.00	5,707,584.00
	04.03	Стубови као ослонци распонских конструкција разних система и лежишне греде	Supporting piers under spanning construction of various systems and bearing beams				
2/1.1.43.3.3		Тело крајњих стубова од бетона класе C 30/37, XC4, XD1, XF2, PV-I	Cast bodies of end piers concrete class C 30/37, XC4, XD1, XF2, PV-I	m³	14.13	27,600.00	389,988.00
2/1.1.43.3.4		Крила и крилни зидови крајњих стубова од бетона класе C 30/37, XC4, XD1, XF2, PV-I	Cast wings and wing walls on end piers of concrete class C 30/37, XC4, XD1, XF2, PV-I	m³	14.29	27,600.00	394,348.80

ПРОЈЕКАТ ЗА ГРАЂЕВИНСКУ ДОЗВОЛУ
ПРУГА: СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (Келебија)
КЊИГА 2/1-1.43: ПРОЈЕКАТ МОСТОВА
НАДВОЖЊАК на km 172+193.34

DESIGN FOR BUILDING PERMIT
RAILWAY LINE: BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (Kelebia)
BOOK 2/1-1.43: BRIDGE DESIGN
OVERPASS at km172+193.34

Бр. поз. No.	Бр.поз. Техн Усл Item in Tech. Conditions	Опис радова	Description	Јед. мере Unit	Количина Quantity	Јед. цена (дин) Unit rate (Din)	Цена (дин) Price (Din)
					A	B	A`B
2/1.1.43.3.5		Лежишне греде крајњих стубова од бетона класе C 30/37, XC4, XD1, XF2, PV-I	Cast bearing beams on end piers of concrete class C 30/37, XC4, XD1, XF2, PV-I	m ³	40.46	27,600.00	1,116,558.00
2/1.1.43.3.6		Парапети, маске крајњих стубова од бетона класе C 30/37, XC4, XD1, XF2, PV-I	Cast parapet walls and masks on end piers of concrete class C 30/37, XC4, XD1, XF2, PV-I	m ³	14.10	27,600.00	389,160.00
2/1.1.43.3.7		Пешачке конзоле на крилима крајњих стубова од бетона класе C 30/37, XC4, XD1, XF2, PV-I	Cast footway cantilevers on end pier wings of concrete class C 30/37, XC4, XD1, XF2, PV-I	m ³	4.56	30,600.00	139,536.00
2/1.1.43.3.8		Тело средњих стубова од бетона класе C 30/37, XC4, XD1, XF2, PV-I	Cast bodies of middle piers of concrete class C 30/37, XC4, XD1, XF2, PV-I	m ³	102.92	27,600.00	2,840,592.00
2/1.1.43.3.9		Лежишне греде и маске средњих стубова од бетона класе C 30/37, XC4, XD1, XF2, PV-I	Cast bearing beams and masks on middle piers of concrete class C 30/37, XC4, XD1, XF2, PV-I	m ³	45.18	30,600.00	1,382,508.00
2/1.1.43.3.10		Квадери крајњих и средњих стубова од бетона класе C 40/50, XC4, XF1,PV-I	Cast squared stones on end and middle piers of concrete class C 40/50, XC4, XD1, XF2, PV-I	m ³	0.51	30,600.00	15,667.20
	04.04	Распонска конструкција моста од армираног бетона	Bridge constructions in spans of reinforced concrete				
2/1.1.43.3.11		Коловозна плоча од армираног бетона преко монтажних носача. У цену урачуната привремена оплата између монтажних носача. Бетон класе C 35/45, XC4, XD1, XF2, PV-II	Cast bridge deck of reinforced concrete on top of precast girders. Price includes temporary formwork between precast girders. Concrete class C 35/45, XC4, XD1, XF2, PV-II.	m ³	266.80	30,600.00	8,164,165.68
2/1.1.43.3.12		Армиранобетонски попречни носачи за везу главних носача. Бетон класе C 35/45, XC4, XD1, XF2, PV-II	Cast reinforced concrete cross girders connecting main girders. Concrete class C 35/45, XC4, XD1, XF2, PV-II	m ³	61.18	27,000.00	1,651,752.00
2/1.1.43.3.13		Ивични венци пешачких стаза ливени на лицу места. (укључујући и ревизионе шахтове) од бетона класе C 40/50, XC4, XD3, XF4, PV-II	Cast in situ footway cornices (with inspection chambers) of concrete class C 40/50, XC4, XD3, XF4, PV-II	m ³	130.08	37,200.00	4,838,976.00
2/1.1.43.3.14		Прелазне плоче, од бетона C 30/37, XC4	Cast transition slabs of concrete C 30/37, XC4	m ³	24.00	25,200.00	604,800.00
	04.05	Распонска конструкција моста од преднапрегнутог бетона	Bridge construction in span of prestressed concrete				
2/1.1.43.3.15		Префабриковани главни носачи од преднапрегнутог бетона Бетон: C 45/55, XC4, XD1, XF2, PV-II цемент класе "N"	Prefabricated main girders made from pre-stressed concrete Concrete: C 45/55, XC4, XD1, XF2, PV-II cement class "N"	m ³	411.20	42,000.00	17,270,400.00
УКУПНО БЕТОНСКИ РАДОВИ:				TOTAL FOR CONCRETING:			45,242,035.68

ПРОЈЕКАТ ЗА ГРАЂЕВИНСКУ ДОЗВОЛУ
ПРУГА: СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (Келебија)
КЊИГА 2/1-1.43: ПРОЈЕКАТ МОСТОВА
НАДВОЖЊАК на km 172+193.34

DESIGN FOR BUILDING PERMIT
RAILWAY LINE: BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (Kelebia)
BOOK 2/1-1.43: BRIDGE DESIGN
OVERPASS at km172+193.34

Бр. поз. No.	Бр.поз. Техн Усл Item in Tech. Conditions	Опис радова	Description	Јед. мере Unit	Количина Quantity	Јед. цена (дин) Unit rate (Din)	Цена (дин) Price (Din)
					A	B	A`B
2/1.1.43.4	05	РАДОВИ ОД МЕТАЛА METALWORK					
		Све позиције обухватају поред описа појединачних ставки и следеће заједничке услове: - Армирачки радови ће бити изведени у свему по пројекту, статичком прорачуну и важећим правилницима. Цене садрже све радне операције, утрошке материјала, помоћни алат и скеле које прописују "Нормативи и стандарди рада у грађевинарству-Високоградња ГН 400", као и остале трошкове и зараду предузећа. - Арматуру очистити од рђе и прљавштине, исправити, исећи, савити и уградити по детаљима (арматурним нацртима) и статичком прорачуну. - За квалитет уграђене арматуре одговара извођач радова. - Јединична цена садржи и постављање подметача од челика,пластике или бетона за постизање предвиђених заштитних слојева и правилног положаја арматуре у конструкцији. Сва подеона гвожђа и узенгије ће бити чврсто везани за главну арматуру тако да не може доћи до промене положаја арматуре за време бетонирања конструкције. - Стварно уграђена количина арматуре свих квалитета обрачунава се по kg без обзира на сложеност и пречнике шипки арматуре. - Обрачун количина извршити према табличним тежинама арматуре и ужади и дужинама из арматурних нацрта.					
2/1.1.43.4.1		Набавка, чишћење, сечење, машинско савијање и монтажа арматуре према пропису, пројекту и статичким детаљима. Плаћа се по kg уграђене арматуре. Ребраста арматура В 500В	Purchase, wire brush, cut, bend mechanically and position bars according to the regulation, the design and the static detailed drawings. Payment per kg of positioned bars. Ribbed reinforcement B 500B	kg	209,046.57	120.00	25,085,588.40
2/1.1.43.4.2		Високовредна, патентирана ужад за преднапрезање са свим котвама, подложним плочицама, пресама и заштитним цевима за каблове. Класа Y1860S7-16.0-A. Плаћа се по kg уграђеног челика за преднапрезање.	Patented high-strength prestressing strands with all anchors, bearing plates, jacks and protective cable pipes . Class Y1860S7-16.0-A. Payment per kg of positioned bars.	kg	25,204.80	400.00	10,081,920.00
УКУПНО АРМИРАЧКИ РАДОВИ:				TOTAL METALWORK:			35,167,508.40

ПРОЈЕКАТ ЗА ГРАЂЕВИНСКУ ДОЗВОЛУ
ПРУГА: СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (Келебија)
КЊИГА 2/1-1.43: ПРОЈЕКАТ МОСТОВА
НАДВОЖЊАК на km 172+193.34

DESIGN FOR BUILDING PERMIT
RAILWAY LINE: BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (Kelebia)
BOOK 2/1-1.43: BRIDGE DESIGN
OVERPASS at km172+193.34

Бр. поз. No.	Бр.поз. Техн Усл Item in Tech. Conditions	Опис радова	Description	Јед. мере Unit	Количина Quantity	Јед. цена (дин) Unit rate (Din)	Цена (дин) Price (Din)
					A	B	A*B
2/1.1.43.5	06	ИЗОЛАТЕРСКИ РАДОВИ	WATERPROOFING				
		- Сви изолатерски радови морају бити изведени педантно и тачно према захтевима из пројекта, предрачуна радова и детаљима. - Употребљени материјали морају одговарати важећим стандардима и прописима, снабдевени атестима овлашћене установе, проверени у употреби, трајни колико и објект или пројектовани тако да је њихова замена могућа. - Све грешке на конструкцији морају се на одговарајући начин отклонити или санирати пре почетка доношења изолационог материјала. - У јединичну цену је урачуната набавка свог потребног материјала, алата, транспорт и израда. - Плаћа се за потпуно готов посао по m² урађене изолације и/или заштите.					
2/1.1.43.5.1		Израда хидроизолације горње плоче и конзола на бази метил метакрилата, прскањем под притиском. Радови по овој позицији се изводе у складу са техничким условима и нормативима за ову врсту послова као и по технологији произвођача. У цену су у рачунати набавка материјала, транспорт и уградња.	Spray under pressure a layer of waterproofing material based on methyl metacrilate on deck and cantilevers. Work against this item shall conform to the relevant technical conditions and standards, and the manufacturer's technology. The price includes purchase of materials, transport and application.	m ²	1,105.77	4,150.00	4,588,945.50
2/1.1.43.5.2		Израда хидроизолације од једног хладног премаза битулитом и једног премаза врућим битуменом бетонских површина које су у контакту са земљом.	Apply waterproofing of one cold coat of bitumen emulsion and one hot bitumen coat onto concrete surfaces in contact with ground.	m ²	825.50	1,200.00	990,600.00
2/1.1.43.5.3		Израда заштите бетонских површина заштитним хидрофобним премазом за бетон, на бази пенетрата. Површине морају бити претходно очишћене и суве. Премазивање подразумева заштиту и импрегнацију свих видљивих бетонских површина моста које су у додиру са атмосферским утицајима.	Protect concrete surfaces with protective hydrophobic penetrat-based coats. Surfaces shall be clean and dry prior to application. This means that all visible concrete surfaces on the bridge exposed to atmosphere shall be coated for the purpose of protection and impregnation.	m ²	4,956.00	2,000.00	9,912,000.00
2/1.1.43.5.4		Заштитни премаз бетона на пешачким стазама, степеницама и подестима, d=3-3.5 mm, формираног од 4 слоја: епокси прајмер, водоотпорни слој пур смоле, основни премаз пур смоле (полиуретан) са кварц песком (0.5-1 mm) и завршни слој пур смоле.	Apply protective coats onto concrete surface on footways, steps and landings, 3-3.5 mm thick, 4-ply of epoxy primer, water repellent pur resin, base coat of pur resin (polyurethane) with quartz sand (0.5-1 mm) and top coat of pur resin.	m ²	424.95	2,500.00	1,062,375.00
УКУПНО ИЗОЛАТЕРСКИ РАДОВИ:			TOTAL WATERPROOFING:				16,553,920.50

ПРОЈЕКАТ ЗА ГРАЂЕВИНСКУ ДОЗВОЛУ
ПРУГА: СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (Келебија)
КЊИГА 2/1-1.43: ПРОЈЕКАТ МОСТОВА
НАДВОЖЊАК на km 172+193.34

DESIGN FOR BUILDING PERMIT
RAILWAY LINE: BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (Kelebia)
BOOK 2/1-1.43: BRIDGE DESIGN
OVERPASS at km172+193.34

Бр. поз. No.	Бр.поз. Техн Усл Item in Tech. Conditions	Опис радова	Description	Јед. мере Unit	Количина Quantity	Јед. цена (дин) Unit rate (Din)	Цена (дин) Price (Din)
					A	B	A'B
2/1.1.43.6	07	ЛЕЖИШТА И ДИЛАТАЦИЈЕ	BEARINGS AND EXPANSION JOINTS				
2/1.1.43.6.1		Израда и постављање лончастих лежишта. Плаћа се по комаду постављеног лежишта. попречно непокретна Nd=2772 kN; Vx,d=542 kN, Ud=±90mm	Cast and position pot bearings. Payment per each bearing in place. fixed in transverse direction, Nd=2772 kN; Vx,d=542 kN, Ud=±90mm	ком	4.00	250,000.00	1,000,000.00
2/1.1.43.6.2		Армиране еластомерне дилатационе спојнице, набавка и уградња према пројекту Плаћа се по m' уграђене дилатационе спојнице. средња померања	Reinforced elastomer expansion joints, purchase and fixing as designed. Payment per each fixed expansion joint. for medium movement	m'	20.00	100,000.00	2,000,000.00
УКУПНО ЛЕЖИШТА И ДИЛАТАЦИЈЕ: TOTAL BEARINGS AND EXPANSION JOINTS:							3,000,000.00
2/1.1.43.7	08	ОСТАЛИ РАДОВИ	MISCELLANEOUS				
		За све позиције наведених радова важи: * у цену је урачуната набавка свог потребног материјала, алата, механизације, транспорт, израда и монтажа према пројекту, а за комплетно завршен					
2/1.1.43.7.1		Сливници од ливеног гвожђа С-6, набавка и уградња према пројекту. Плаћа се по комаду уграђеног сливника.(део Пројекта	Purchase and fix cast iron gullies C-6 according to design. Payment per each gully in place (treated in Drainage design).	ком	6.00	50,000.00	300,000.00
2/1.1.43.7.2		Ливене цеви за одвод воде из сливника укључујући и сав причврсни прибор. Плаћа се по m' уграђене цеви. (део Пројекта одводњавања)	Place cast iron gully piping and all fittings. Payment per m' of gully piping (treated in Drainage design).	m'	130.00	2,700.00	351,000.00
2/1.1.43.7.3		Израда и постављање оградe од челика S 235 JRG1. У цену је урачуната набавка материјала, израда, транспорт, монтажа, антикорозиона заштита са два основна и два завршна премаза покривном бојом, а у свему према пројекту. Плаћа се по kg постављене оградe. -цевне или од профила - висока жичана заштитна ограда	Assemble and erect railing and fence of S 235 JRG1 steel. The price includes purchase of material, assembly transport, erection, anticorrosive protection of two primers and two top coats of paint, fully as designed. Payment per kg of railing/fence. - tubular railing or sections - high protective fence of steel mesh	kg kg	13,960.00 1,856.00	250.00 250.00	3,490,000.00 464,000.00
2/1.1.43.7.4		Коловозни застор од асфалт бетона, дебљине	Spread surfacing of asphalt concrete, 7 cm thick.	m ²	762.60	1,600.00	1,220,160.00
2/1.1.43.7.5		Уграђивање ПВЦ цеви у пешачке (ревизионе) стазе Ф100mm. Плаћа се по m' уграђених цеви.	Insert PVC pipes in footways (inspection ways) Ф100mm. Payment per m' of inserted pipes.	m'	813.00	450.00	365,850.00

ПРОЈЕКАТ ЗА ГРАЂЕВИНСКУ ДОЗВОЛУ
ПРУГА: СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (Келебија)
КЊИГА 2/1-1.43: ПРОЈЕКАТ МОСТОВА
НАДВОЖЊАК на km 172+193.34

DESIGN FOR BUILDING PERMIT
RAILWAY LINE: BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (Kelebia)
BOOK 2/1-1.43: BRIDGE DESIGN
OVERPASS at km172+193.34

Бр. поз. No.	Бр.поз. Техн Усл Item in Tech. Conditions	Опис радова	Description	Јед. мере Unit	Количина	Јед. цена	Цена (дин)
					Quantity	(дин) Unit rate (Din)	Price (Din)
					A	B	A´B
2/1.1.43.7.6		Израда и затварање спојница на контакту на асфалта и ивичњака и уз дилатационе справе трајно еластичном масом. Плаћа се по m' уграђене спојнице.	Prepare and close joints in concrete surface at the joints between asphalt and curb lines and at expansion joints with durably elastic mass. Payment per m' of finished joint.	m'	295.00	3,000.00	885,000.00
2/1.1.43.7.11		Израда и затварање спојница на бетону на степенишном делу, уз ивичњаке и венце на пешачким стазама, трајно еластичном масом. Плаћа се по m' уграђене спојнице.	Prepare and close joints in concrete surface on the stairs, between curb lines and footway cornices a with durably elastic mass. Payment per m' of finished joint.	m'	302.60	3,000.00	907,800.00
2/1.1.43.7.7		Ивичњаци бетонски или камени 20/25 cm.	Place curbs of concrete or stone 20/25 cm	m'	271.00	2,600.00	704,600.00
2/1.1.43.7.8		Испитивање готовог моста.	Test the newly built bridge.	паушално / lump sum			1,500,000.00
2/1.1.43.7.9		Фотографско снимање у току изградње моста.	Make photo records in the course bridge building	паушално / lump sum			150,000.00
2/1.1.43.7.10		Израда и уграђивање плоче са годином изградње моста.	Prepare and fix a plate inscribed with the year of bridge building.	паушално / lump sum			15,000.00
УКУПНО ОСТАЛИ РАДОВИ:							10,353,410.00
TOTAL MISCELLANEOUS:							10,353,410.00

ЗБИРНА РЕКАПИТУЛАЦИЈА	GRAND SUMMARY
-----------------------	---------------

2/1.1.43.1	02	ИЗВОЂЕЊЕ HW ШИПОВА	HW PILES	35,819,280.00
2/1.1.43.2	03	ЗЕМЉАНИ РАДОВИ	EARTHWORKS	5,964,776.70
2/1.1.43.3	04	БЕТОНСКИ И АРМИРАНОБЕТОНСКИ РАДОВИ	PLAIN AND REINFORCED CONCRETE	45,242,035.68
2/1.1.43.4	05	РАДОВИ ОД МЕТАЛА	METALWORK	35,167,508.40
2/1.1.43.5	06	ИЗОЛАТЕРСКИ РАДОВИ	WATERPROOFING	16,553,920.50
2/1.1.43.6	07	ЛЕЖИШТА И ДИЛАТАЦИЈЕ	BEARINGS AND EXPANSION JOINTS	3,000,000.00
2/1.1.43.7	08	ОСТАЛИ РАДОВИ	MISCELLANEOUS	10,353,410.00

УКУПНО (дин):

GRAND TOTAL (Din):

152,100,931.28

Београд, Април 2021.

Belgrade, April 2021

Одговорни пројектант:

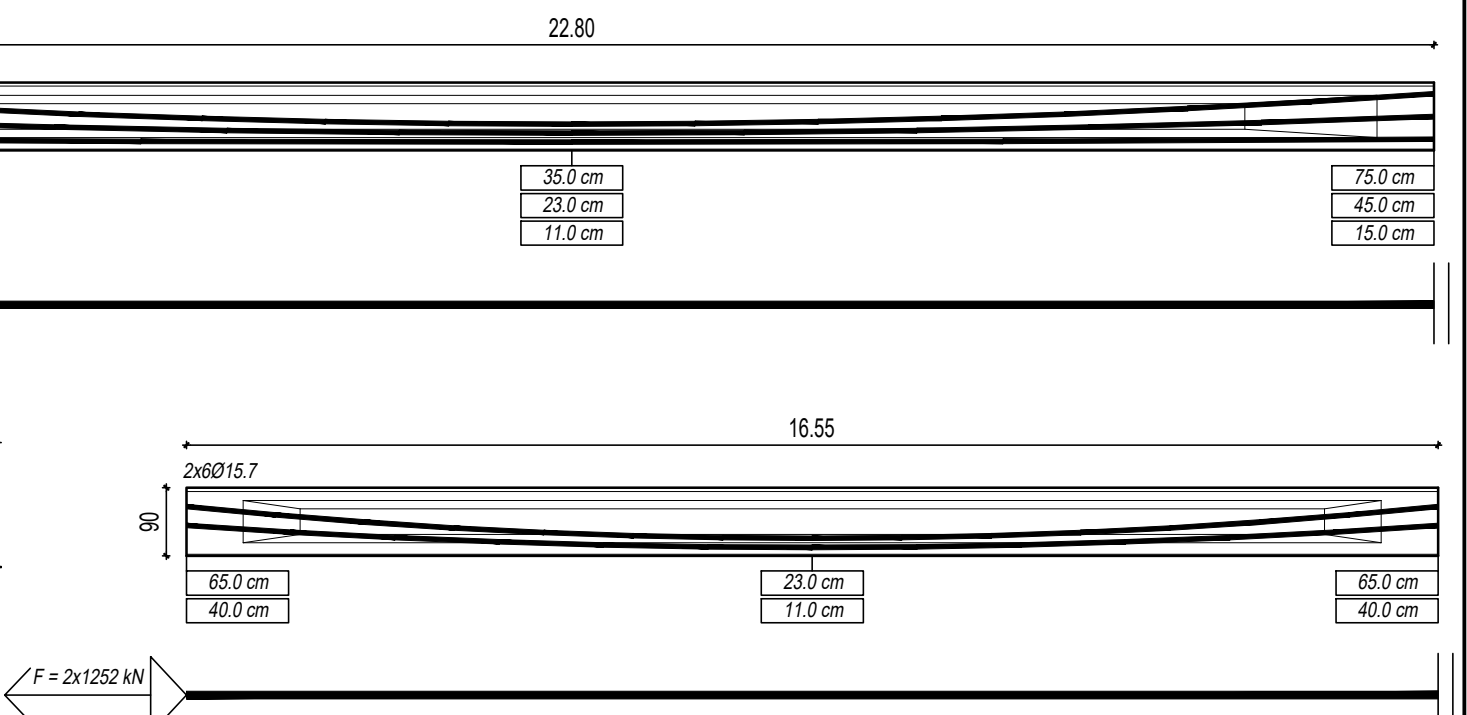
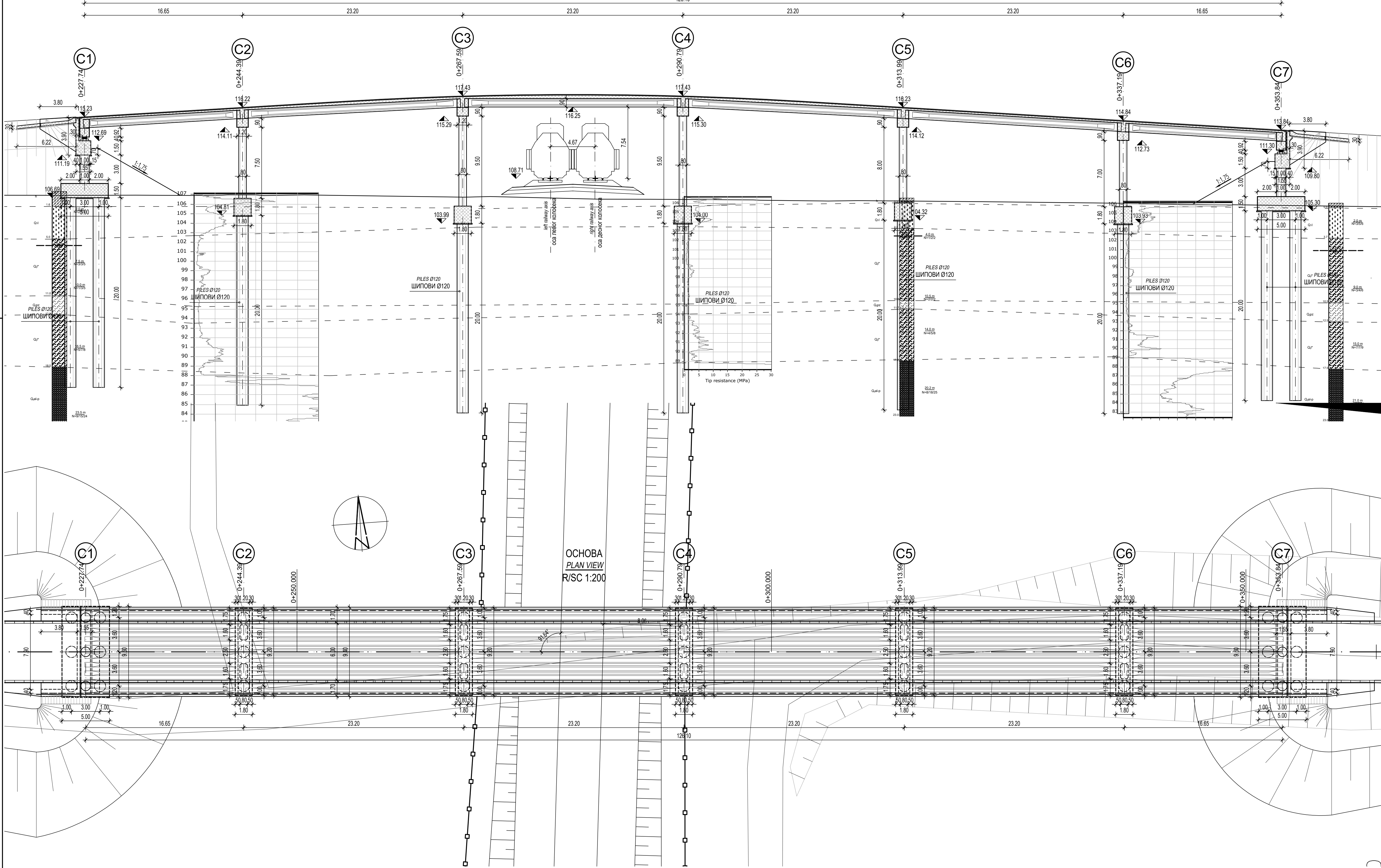
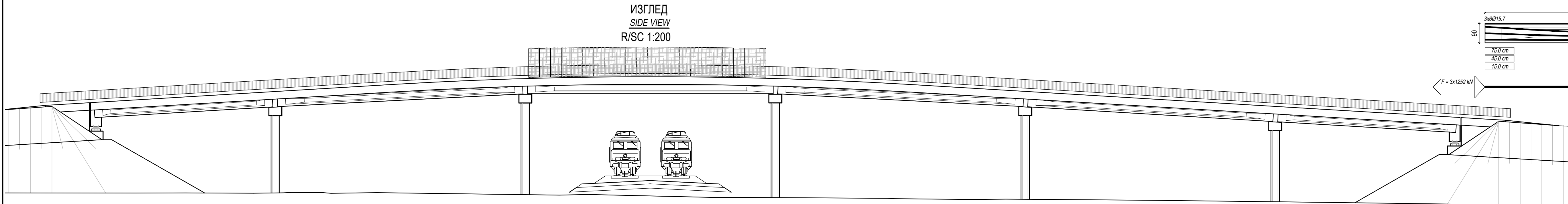
Responsible designer:




Ненад Тодоровић, дипл.грађ.инж
лиценца бр.: 310 И642 10

Nenad Todorović, grad.Civ.Eng.
Licence no.: 310 И642 10

**2/1-1.43.7 ГРАФИЧКА
ДОКУМЕНТАЦИЈА**

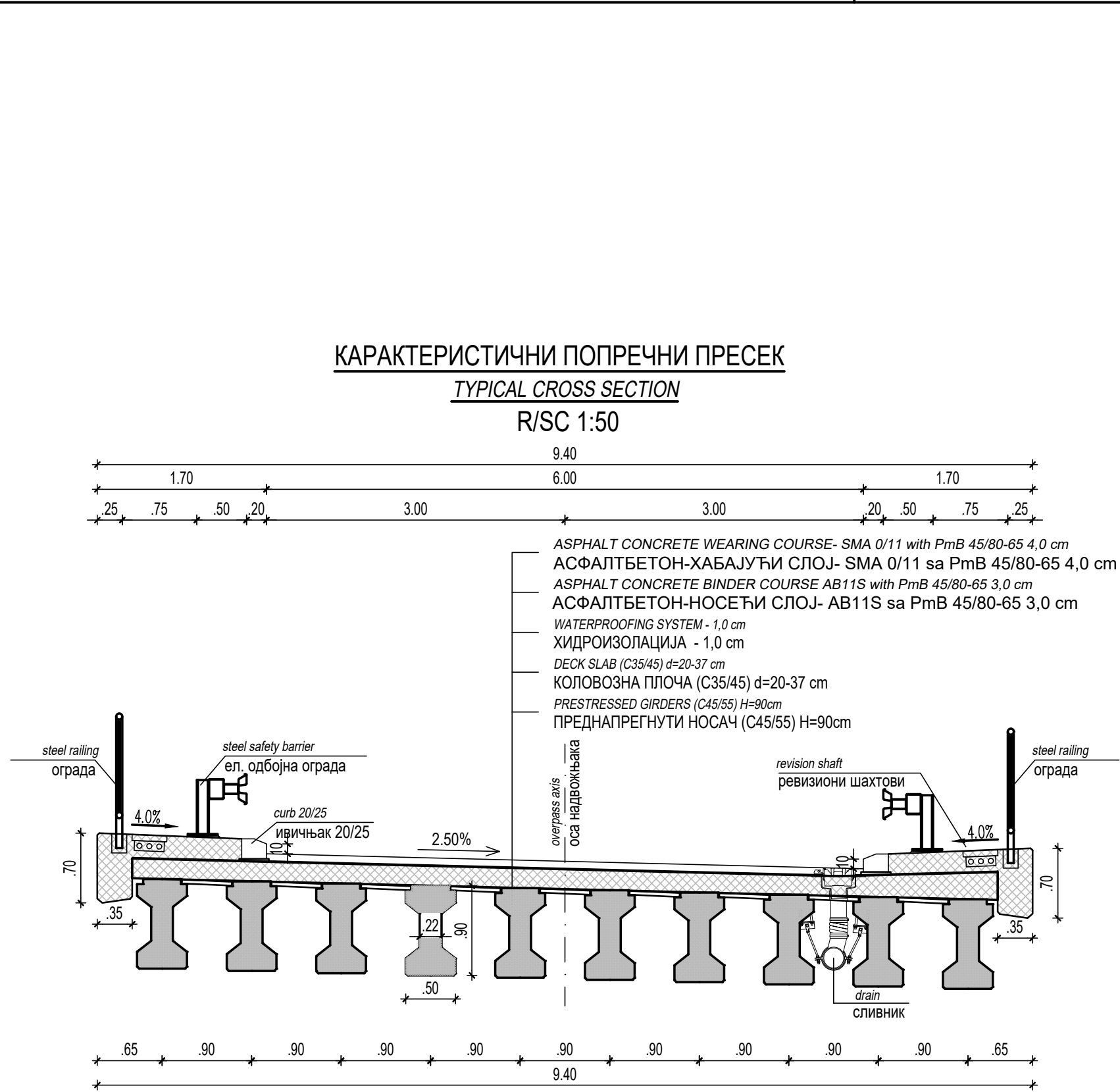


КАБЛОВИ / CABLES	f _{pr} /f _{pk} =1670/1860 MPa (Ø15.7mm)
------------------	---

КАРАКТЕРИСТИКЕ МАТЕРИЈАЛА				
Елемент	Бетон	Арматура	Заштитни слој	
Претходно напрегнати носачи	C 45/55, XC4, ,XF1, PV-II	B500B	4.0	
Коловозна плоча и попр. носачи	C 35/45, XC3, ,XF1, PV-II	B500B	4.0	
Ивични венци и пешачке стазе	C 40/50, XC4, XD3, XF4, PV-II	B500B	4.5	
Лежишне греде и квадери	C 30/37, XC3, ,XF1, PV-I	B500B	4.0	
АБ стубови	C 30/37, XC4, ,XF1, PV-I	B500B	5.0	
АБ потпорни зидови	C 30/37, XC4, ,XF1, PV-I	B500B	5.0	
Шипови	C 30/37, XC2, ,PV-I	B500B	min 7.5cm	
Наглавне греде	C 30/37, XC2, ,PV-I	B500B	5.0	
Прелазна плоча	C 30/37, XC2, ,PV-I	B500B	5.0	
Подбетон	C 12/15, X0			

MATERIAL PROPERTIES			
Component	Бетон	Reinforcement	Clear cover
Prestressed girders	C 45/55, XC4, ,XF1, PV-II	B500B	4.0
Deck slab and diaphragms	C 35/45, XC3, ,XF1, PV-II	B500B	4.0
Edge beams and sidewalks	C 40/50, XC4, XD3, XF4, PV-II	B500B	4.5
Pier caps and bearing pedestals	C 30/37, XC3, ,XF1, PV-I	B500B	4.0
Pier columns and abutments	C 30/37, XC4, ,XF1, PV-I	B500B	5.0
Retaining walls	C 30/37, XC4, ,XF1, PV-I	B500B	5.0
Piles	C 30/37, XC2, ,PV-I	B500B	min 7.5cm
Pile caps	C 30/37, XC2, ,PV-I	B500B	5.0
Approach slabs	C 30/37, XC2, ,PV-I	B500B	5.0
Lean concrete	C 12/15, X0		

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
Ревизиони блок: / Revision block:		
中国铁路 CRDC China Railway Design Corporation Serbia Ogranak Beograd Косте Раџина 166, 11000 Београд, Србија		
Организациона јединица: ГРАЂЕВИНАРСТВО И САОБРАЋАЈ Organization unit: DEPARTMENT OF CIVIL AND TRANSPORTATION		
Одговорни пројектант: / Investor Responsible designer: / "INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA" JSC Ненад Тодоровић, дипл.грађ.инж. лиценца број: / license No.: 310 ИБ42 10		
Сарадници: / Associates: Предраг Баковић, дипл.грађ.инж. Душко Бобера, дипл.грађ.инж. Ивана Тадић, дипл.грађ.инж. Мироslав Радичић, дипл.грађ.инж. Иван Мишовић, дипл.грађ.инж.		
Део пројекта: / Part of Design: ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈА / DESIGN OF CONSTRUCTION		
Унутрашња контрола: / Internal control: Ruan Lidong, Bachelor & Tian Sharpo, Bachelor		
Главни пројектант: / Chief designer: др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.		
Руководилац организационе јединице: Manager of organization unit: др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.		
Инвеститор пројекта: / Investor: "ИНФРАСТРУКТУРА РЕЛЕВНИЈЕ СРБИЈЕ" А.Д. I "INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA" JSC лиценца број: / license No.: 310 ИБ42 10		
Сарадници: / Associates: Предраг Баковић, дипл.грађ.инж. Душко Бобера, дипл.грађ.инж. Ивана Тадић, дипл.грађ.инж. Мироslав Радичић, дипл.грађ.инж. Иван Мишовић, дипл.грађ.инж.		
Део пројекта: / Part of Design: ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈА / DESIGN OF CONSTRUCTION		
21.1.43 Пројекат надокнада на км 172+193.34 21.1.43 Overpass at km 172+193.34		
Цртеж: / Drawing: ОСНОВА, ПОДУЖНИ ПРЕСЕК, ИЗГЛЕД LAYOUT, LONGITUDINAL SECTION, VIEW		
Размера: / Scale: 1:200		
Врста тех. док.: / Type of tech. document: ПДГ / DCP		
Датум: / Date: 04.2021.		
Цртеж бр. / Drawing No.: 21.1.43.7.ЦД.1		

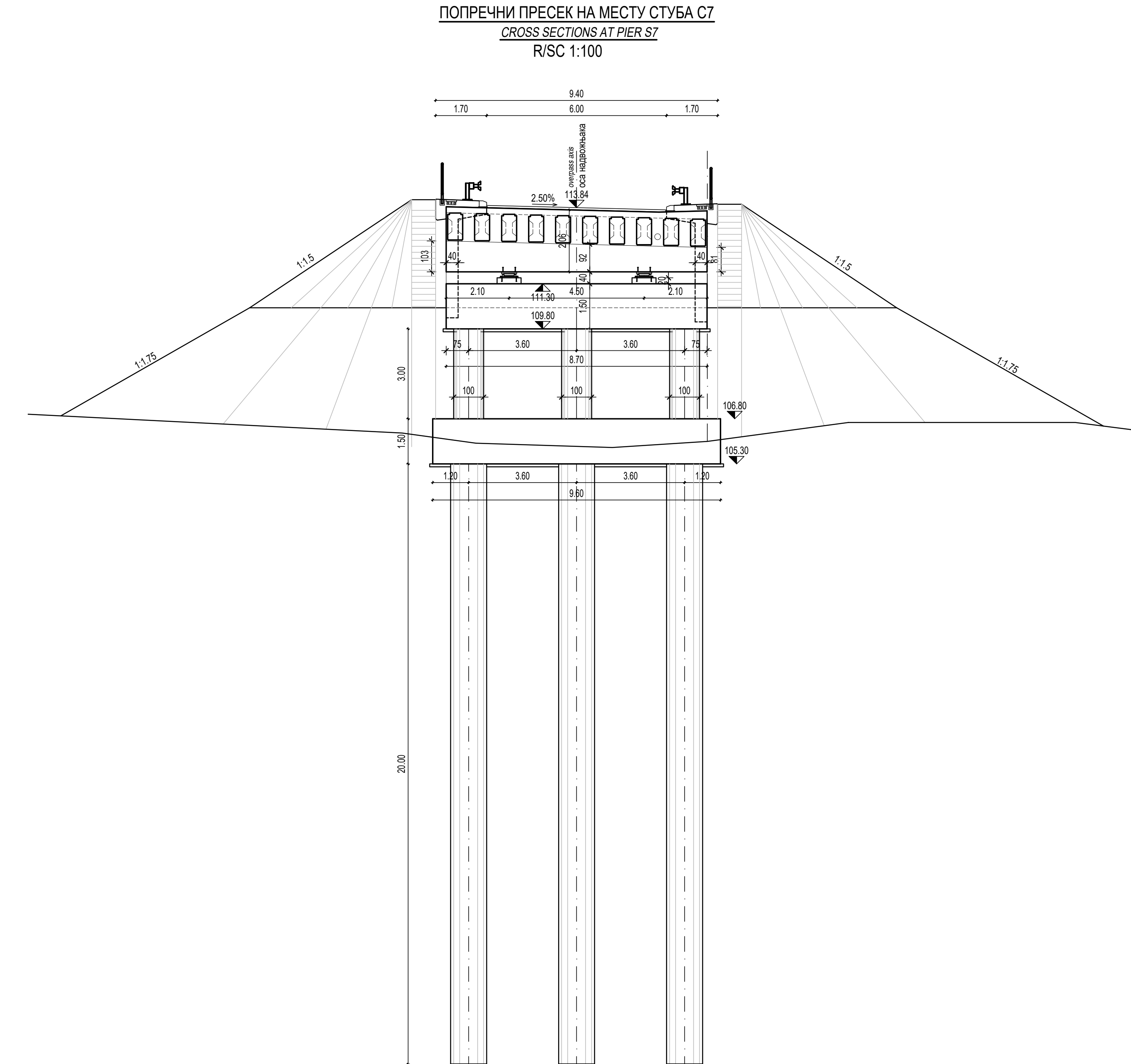
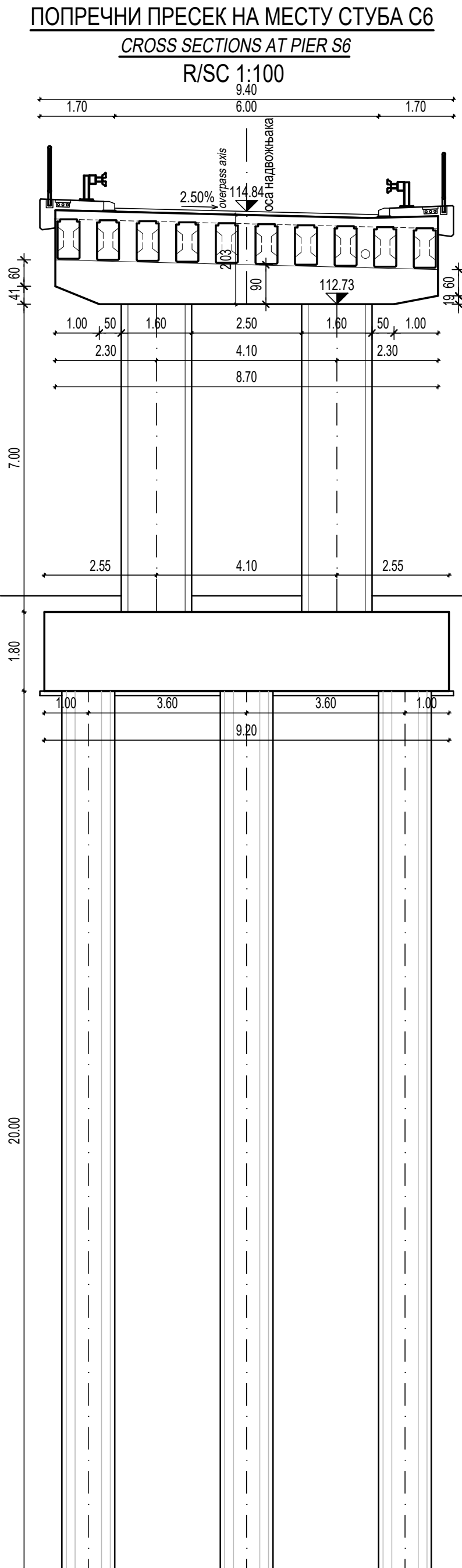
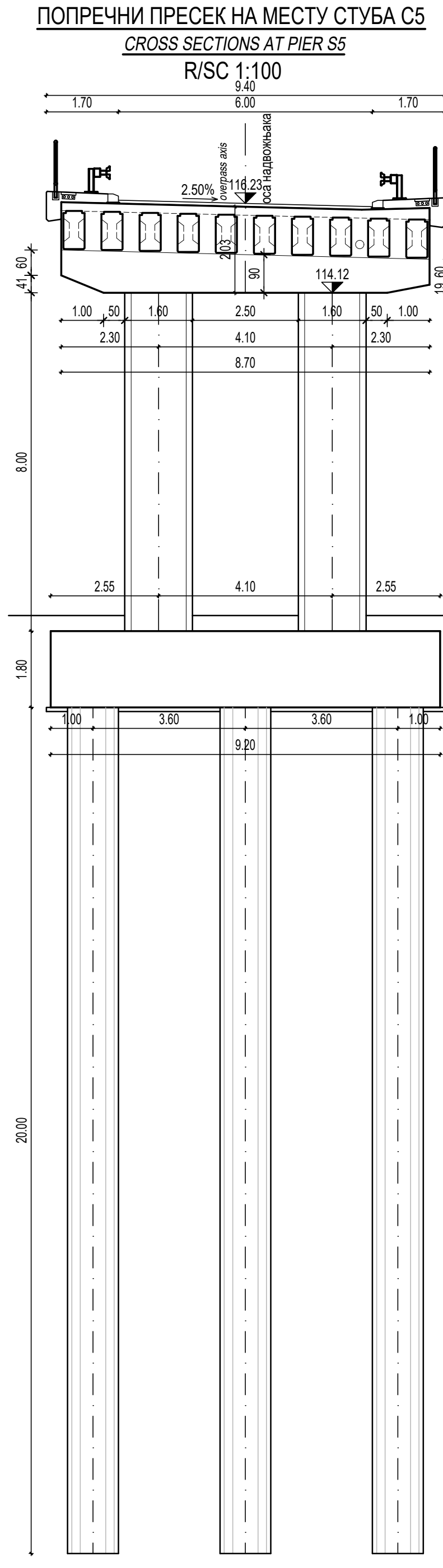
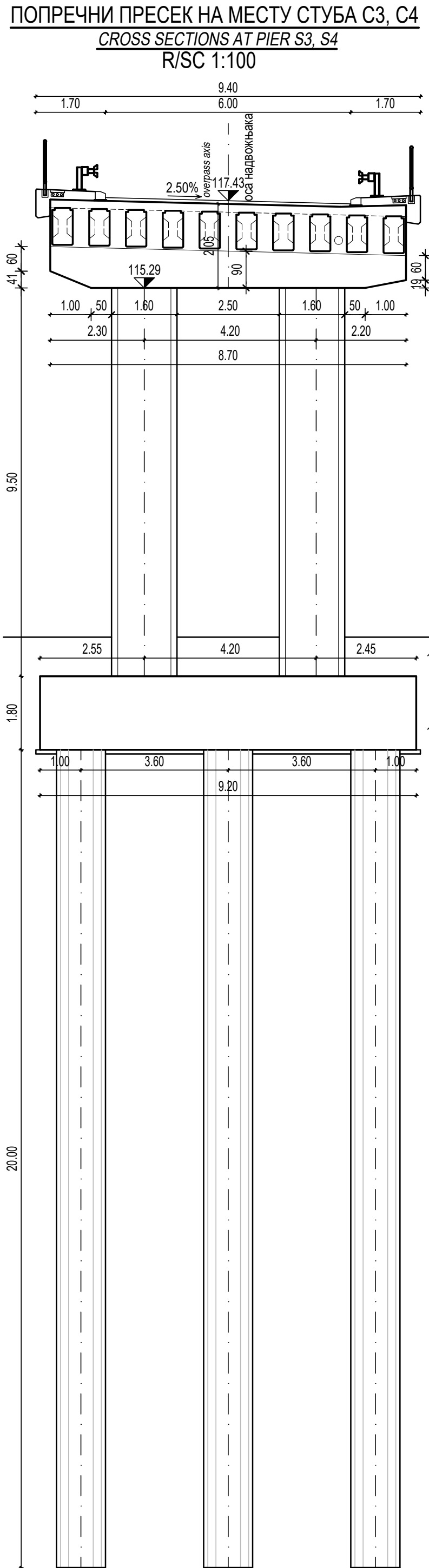
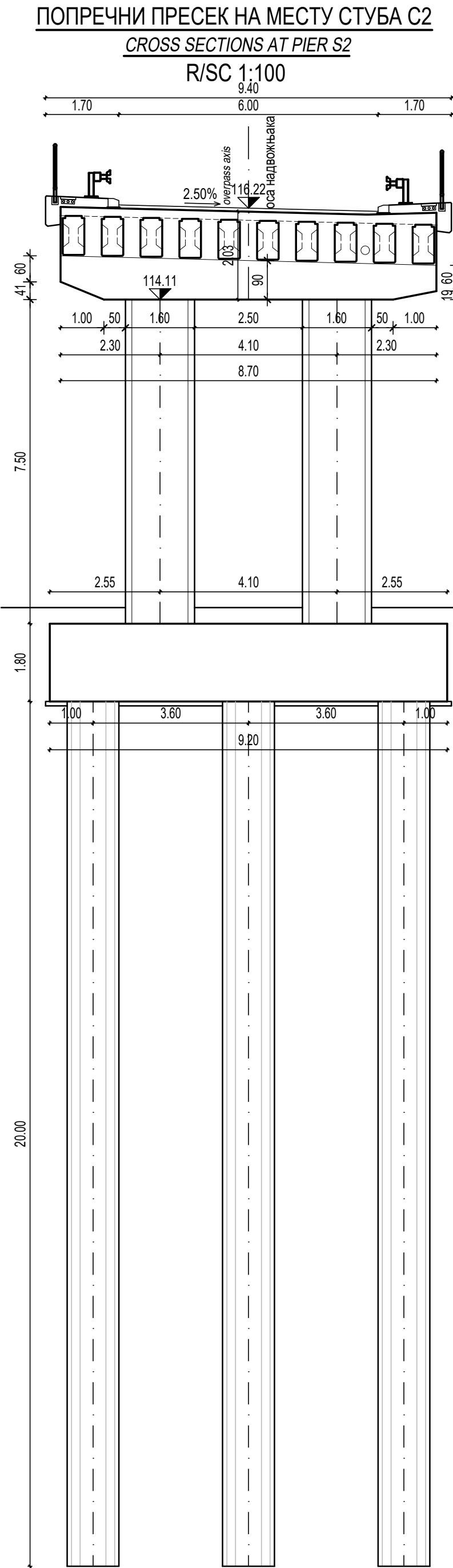
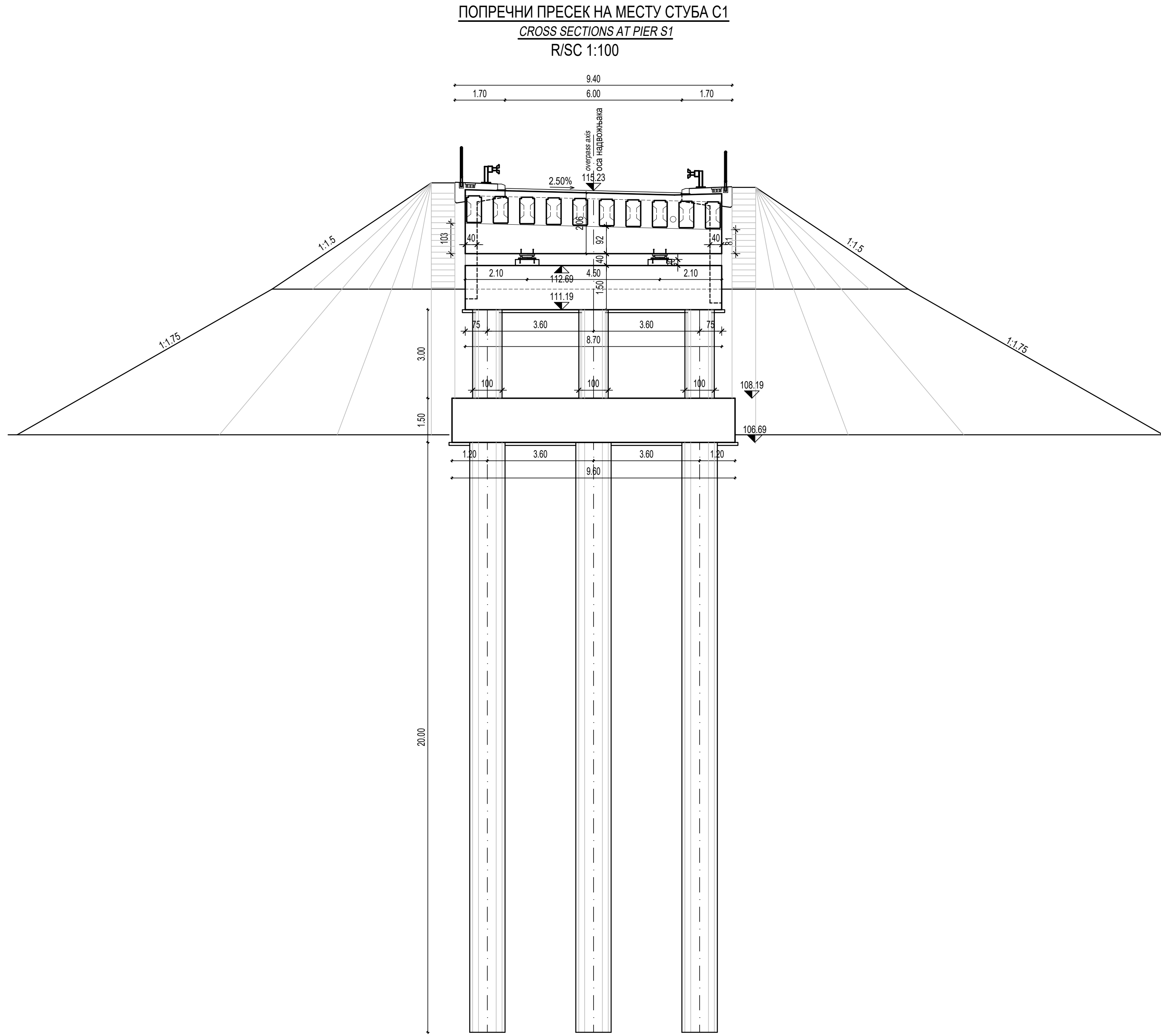


КАРАКТЕРИСТИКЕ МАТЕРИЈАЛА				
Елемент	Бетон		Арматура	Заштитни слој
Претходно напрегнути носачи	C 45/55, XC4,	, XF1, PV-II	B500B	4.0
Коловозна плоча и попр. носачи	C 35/45, XC3,	, XF1, PV-II	B500B	4.0
Ивични венци и пешачке стазе	C 40/50, XC4, XD3, XF4, PV-II		B500B	4.5
Лежишне греде и квадери	C 30/37, XC3,	, XF1, PV-I	B500B	4.0
АБ стубови	C 30/37, XC4,	, XF1, PV-I	B500B	5.0
АБ потпорни зидови	C 30/37, XC4,	, XF1, PV-I	B500B	5.0
Шипови	C 30/37, XC2,	PV-I	B500B	мин 7.5cm
Наглавне греде	C 30/37, XC2,	PV-I	B500B	5.0
Прелазна плоча	C 30/37, XC2,	PV-I	B500B	5.0
Подбетон	C 12/15, X0			

MATERIAL PROPERTIES				
Component	Бетон		Reinforcement	Clear cover
Prestressed girders	C 45/55, XC4,	, XF1, PV-II	B500B	4.0
Deck slab and diaphragms	C 35/45, XC3,	, XF1, PV-II	B500B	4.0
Edge beams and sidewalks	C 40/50, XC4, XD3, XF4, PV-II		B500B	4.5
Pier caps and bearing pedestals	C 30/37, XC3,	, XF1, PV-I	B500B	4.0
Pier columns and abutments	C 30/37, XC4,	, XF1, PV-I	B500B	5.0
Retaining walls	C 30/37, XC4,	, XF1, PV-I	B500B	5.0
Piles	C 30/37, XC2,	PV-I	B500B	min 7.5cm
Pile caps	C 30/37, XC2,	PV-I	B500B	5.0
Approach slabs	C 30/37, XC2,	PV-I	B500B	5.0
Lean concrete	C 12/15, X0			

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:		
中国铁设 CRDC China Railway Design Corporation Serbia Ogranak Beograd Косте Рацина 166; 11000 Београд; Србија		
Организациона јединица: ГРАЂЕВИНАРСТВО И САОБРАЋАЈ Organization unit: DEPARTMENT OF CIVIL AND TRANSPORTATION		
Одговорни пројектант: Responsible designer: Ненад Тодоровић, дипл.грађ.инж лиценца број: / license No.: 310 И642 10	中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd. 中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.	Инвеститор пројекта: / Investor: "ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ" А.Д. / "INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA" JSC Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade
Сарадници: / Associates: Предраг Бакић, дипл.грађ.инж. Душко Бобера, дипл.грађ.инж. Ивана Тадић, дипл.грађ.инж. Мирослав Раднић, дипл.грађ.инж. Иван Мићовић, дипл.грађ.инж.		Наручилац пројекта: / Employer: 中国铁路国际有限公司 China Railway International Corporation Ltd. No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing P.R China, 100844
Унутрашња контрола: / Internal control: Ruan Lidong. Bachelor & Tian Shanpo. Bachelor		China Communication Construction Company Ltd. (CCCC) No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing P.R China, 100088
Главни пројектант: / Chief designer: др Љилјана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.		Објекат: /Structure: ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) ДЕОНИЦА ПРУТЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)
Руководилац организационе јединице: Manager of organization unit: др Љилјана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.	Део пројекта: / Part of Design: ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈА / DESIGN OF CONSTRUCTION	2/1.1.43 Пројекат надвожњака на км 172+193,34 2/1.1.43 Overpass at km 172+193,34
Цртеж: / Drawing:		Размера: Scale: 1:50
Врста тех. док.: Type of tech. docum.: ПГД / DCP		датум:/date: 04.2021.
Цртеж бр./Drawing No.:		2020-001-ГС-2/1.1.43.7.Ц02.



КАРАКТЕРИСТИКЕ МАТЕРИЈАЛА

Елемент	Бетон	Арматура	Заштитни слој
Претходно напрегнати носачи	C 45/55, XC4, ,XF1, PV-II	B500B	4.0
Копловски плочи и попр. носачи	C 35/45, XC3, ,XF1, PV-II	B500B	4.0
Измични венци и пешачке стази	C 40/50, XC4, XD3, XF4, PV-II	B500B	4.5
Лежачке греде и квадери	C 30/37, XC3, ,XF1, PV-I	B500B	4.0
АБ стубови	C 30/37, XC4, ,XF1, PV-I	B500B	5.0
АБ потпорни ѕидови	C 30/37, XC4, ,XF1, PV-I	B500B	5.0
Шипови	C 30/37, XC2, ,PV-I	B500B	5.0
Наглавие греде	C 30/37, XC2, ,PV-I	B500B	5.0
Прелазна плоча	C 30/37, XC2, ,PV-I	B500B	5.0
Подбетон	C 12/15, X0		

MATERIAL PROPERTIES

Component	Бетон	Reinforcement	Clear cover
Prestressed girders	C 45/55, XC4, ,XF1, PV-II	B500B	4.0
Deck slab and diaphragms	C 35/45, XC3, ,XF1, PV-II	B500B	4.0
Edge beams and sidewalks	C 40/50, XC4, XD3, XF4, PV-II	B500B	4.5
Pier caps and bearing pedestals	C 30/37, XC3, ,XF1, PV-I	B500B	4.0
Pier columns and abutments	C 30/37, XC4, ,XF1, PV-I	B500B	5.0
Retaining walls	C 30/37, XC4, ,XF1, PV-I	B500B	5.0
Piles	C 30/37, XC2, ,PV-I	B500B	min 7.5cm
Pile caps	C 30/37, XC2, ,PV-I	B500B	5.0
Approach slabs	C 30/37, XC2, ,PV-I	B500B	5.0
Lean concrete	C 12/15, X0		

03	
02	
01	

Број/Number Датум / Date Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁路 China Railway Design Corporation Serbia
CRDC Ogranak Beograd
Косте Рацина 166; 11000 Београд, Србија

Организациона јединица: ГРАЂЕВИНАРСТВО И САОБРАЋАЈ

Organization unit: DEPARTMENT OF CIVIL AND TRANSPORTATION

Одговорни пројекат:
Responsible designer:
Ненад Тодоровић, дипл. грађ. инж.
license No.: 310 И42/10

Сарадници / Associates:
Предраг Бајић, дипл. грађ. инж.
Душко Бобера, дипл. грађ. инж.
Ивана Тарић, дипл. грађ. инж.
Миротлав Радичић, дипл. грађ. инж.
Иван Миловић, дипл. грађ. инж.

Инвеститор пројекта / Investor:
INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA "A.D."
Инвеститор пројекта / Investor:
China Railway International Corporation Ltd.
Инвеститор пројекта / Investor:
China Railway International Corporation Ltd.

Објекат: /Structure:
211.1.43 Овјерска на линији 172+193.34
Објекат: /Structure:
211.1.43 Овјерска на линији 172+193.34

Унутрашња контрола: / Internal control:
Унутрашња контрола: / Internal control:
Унутрашња контрола: / Internal control:

Главни пројектант: / Chief designer:
Главни пројектант: / Chief designer:
Главни пројектант: / Chief designer: